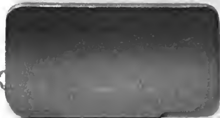
7.



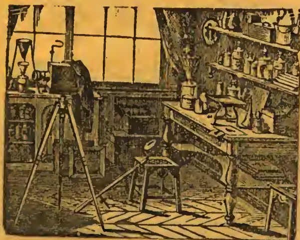
ENCYCLOPÉDIE-RORET.

PHOTOGRAPHIE

SUR MÉTAL, SUR PAPIER

ET SUR VERRE

ALBUMINE ET COLLODION



PARIS

LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET

RUE HAUTEFEUILLE, 12

II

ENCYCLOPÉDIE-RORET.

PHOTOGRAPHIE

SUR

MÉTAL, SUR PAPIER

ET SUR VERRE.

TOME I.

PHOTOGRAPHIE SUR PLAQUES MÉTALLIQUES.

MANUELS-RORET.

NOUVEAU MANUEL COMPLET

DE

PHOTOGRAPHIE

SUR

MÉTAL, SUR PAPIER

ET SUR VERRE

Contenant toutes les découvertes de MM. Niepce et Daguerre, F. Talbot, Herschell, Hunt, Blanquard-Evrard, Niepce de St-Victor, Fizeau, Claudet, baron Gros, Humbert de Molard, de Bréhisson, Laborde, Legray, etc., etc.

PRÉCÉDÉ D'UN

RÉSUMÉ HISTORIQUE ET CRITIQUE

SUR

L'ORIGINE ET LES PROGRÈS DE LA PHOTOGRAPHIE,

Par **E. DE VALICOURT.**

NOUVELLE ÉDITION,

ENTIÈREMENT REFONDUE, ORNÉE DE FIGURES, ET MISE AU COURANT DES PERFECTIONNEMENTS LES PLUS RÉCENTS.

TOME PREMIER.

PHOTOGRAPHIE SUR PLAQUES MÉTALLIQUES.

Cuique suum.



PARIS

A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET

RUE HAUTEFEUILLE, 12.

1862.

AVIS.

Le mérite des ouvrages de l'**Encyclopédie-Roret** leur a valu les honneurs de la traduction, de l'imitation et de la contrefaçon. Pour distinguer ce volume, il porte la signature de l'Editeur, qui se réserve le droit de le faire traduire dans toutes les langues, et de poursuivre, en vertu des lois, décrets et traités internationaux, toutes contrefaçons et toutes traductions faites au mépris de ses droits.

Le dépôt légal de ce Manuel a été fait dans le cours du mois de mars 1862, et toutes les formalités prescrites par les traités ont été remplies dans les divers Etats avec lesquels la France a conclu des conventions littéraires.

Roret

PRÉFACE.

Tout semble avoir été dit sur la photographie, et la réim-
ıression de notre Manuel paraîtra peut-être une sorte de hors-
l'œuvre, dans un moment où le public est inondé de brochu-
es qui traitent toutes le même sujet. On ne manquera pas
on plus de nous demander ce que nous pouvons avoir à
ire de nouveau, car la nouveauté paraît avoir un attrait tout
ırticulier pour les photographes, et c'est pour eux que sem-
le avoir été fait ce vers :

Il nous faut du nouveau, n'en fût-il plus au monde.

Eh bien ! dussions-nous exciter, dès le début, une impression défavorable chez nos lecteurs, nous ne partageons pas cet amour de la nouveauté, et pour nous, les procédés photographiques les plus séduisants en théorie, n'ont de valeur que celle qu'ils empruntent à la sanction du temps et de l'expérience. Qu'on ne croie pas cependant que nous nous soyons obstinément renfermé dans la vieille routine, et que

nous ayons exclu systématiquement les nouvelles découvertes qui, dans ces derniers temps, sont venues enrichir la photographie. Nous nous sommes appliqué, au contraire, à les recueillir toutes avec le plus grand soin, et nous osons espérer que notre ouvrage renfermera l'ensemble le plus complet de tout ce qui a été publié, en France et à l'étranger, depuis l'origine de l'art photographique jusqu'à ce jour. Nous avons mis surtout une scrupuleuse attention à conserver à chaque inventeur le mérite de ses découvertes, et toutes les fois qu'il s'élève une question de priorité, nous l'examinons avec une critique impartiale; nous n'avons rien négligé en un mot pour justifier notre épigraphe : *Cuique suum.*

Notre principal but, en écrivant ce livre, a été de soustraire les amateurs à la rapacité de certains empiriques qui se sont improvisés professeurs de photographie, et qui prélèvent sur la crédulité de leurs élèves, un tribut de 5 à 800 francs, sous prétexte de leur démontrer un art qu'ils ne possèdent pas eux-mêmes. Nous ne saurions trop flétrir ces manœuvres coupables, qui consistent à présenter comme produits photographiques, des images où les retouches, plus ou moins habiles, ont fait complètement disparaître l'œuvre primitive, pour y substituer les finesses et le pointillé de la miniature. Faire espérer aux élèves, qu'au moyen *des procédés particuliers* du maître, ils arriveront aux mêmes résultats avec les seules ressources de la photographie et sans le concours d'un peintre habile, c'est abuser sciemment de leur bonne foi. Que ceux donc qui seraient tentés de céder aux séductions de ce nouveau genre de charlatanisme, se donnent la peine d'étudier sérieusement la photographie, qu'ils emploient en achat de

produits chimiques la dixième partie des sommes qu'on essaie d'arracher à leur inexpérience, et le succès viendra bientôt leur démontrer qu'il n'existe pas de procédés secrets, et que ceux qui ont été communiqués par les plus habiles photographes, sont ceux qui amènent les plus beaux résultats.

On nous reprochera peut-être d'avoir conservé, dans cette nouvelle édition, la plupart des anciennes formules de substances accélératrices employées autrefois dans le daguerréotype, et d'avoir fait une part trop large à la description des nombreux procédés de photographie sur papier. Ce reproche serait fondé jusqu'à un certain point, si l'art photographique était aujourd'hui arrivé à son apogée, mais il reste encore beaucoup à faire, et pour faciliter les recherches des amateurs, il était à propos de leur faire connaître les voies déjà parcourues ; ils y trouveront peut-être le germe d'innovations utiles. D'un autre côté, il n'était pas inutile de rassembler, dans une sorte de *Compendium*, toutes les découvertes qui ont été faites relativement à la photographie : c'était le meilleur moyen pour écarter, au moyen de documents authentiques et de dates certaines, les prétentions ridicules de certains inventeurs qui, chaque jour, viennent nous apporter comme nouveaux, des procédés tombés depuis longtemps dans le domaine public.

A l'époque où nous avons publié la dernière édition de cet ouvrage (1851), l'application du collodion à la Photographie sur verre était encore toute récente, et on se rappelle l'extrême confusion qui régnait dans les diverses formules publiées à la naissance de cette découverte. En présence de théories divergentes et trop souvent contradictoires, il était fort difficile de se prononcer sur le mérite d'une innovation qui se présen-

tait alors pour ainsi dire à l'état d'embryon. Nous nous sommes donc abstenu d'entretenir nos lecteurs de ce qui n'était encore qu'une espérance. Depuis, des progrès immenses ont été accomplis, on est parvenu, à force de soins et d'études, à maîtriser les caprices du collodion; la rapidité de formation des images n'a pour ainsi dire plus connu de bornes, et en moins de six ans on a vu se développer une nouvelle branche de photographie qui aurait peut-être détrôné toutes les autres, si elle n'avait pas eu pour base une matière aussi fragile et aussi peu transportable que le verre. Parmi les publicistes photographiques qui ont le plus contribué à répandre le procédé sur collodion, nous citerons particulièrement le savant et ingénieux M. de Brébisson, qui, dans une brochure remarquable, a exposé, avec cette sûreté de méthode qu'on lui connait, les véritables principes de la fabrication du collodion, et le minutieux détail des opérations qui assurent le succès. Le livre de M. Van-Monchoven et le savant Traité de MM. Bareswill et Davanne, ont achevé d'élucider toutes les questions qui se rattachent au collodion. Nous prendrons pour guides ces estimables auteurs, lorsque nous aurons à exposer la nouvelle branche de la photographie. Nous avons, du reste, recueilli avec soin tout ce qui a été publié relativement au collodion, et nous espérons que cette partie de l'ouvrage sera tout-à-fait à la hauteur des progrès qui ont été réalisés dans ces derniers temps.

Dans le classement des matériaux qui composent ce volume, nous avons adopté l'ordre le plus méthodique qu'il nous a été possible, et nous avons toujours sacrifié l'élégance du style à la clarté et à la précision du langage, qui forment, selon

nous, le principal mérite d'un ouvrage didactique. Toujours prêt à reconnaître les erreurs qui auraient pu nous échapper, nous accueillerons avec plaisir et avec reconnaissance les observations que l'on voudrait bien nous adresser, bien décidé à en faire notre profit lors d'une prochaine édition.

Avant de terminer cette préface, qu'il nous soit permis de rappeler une idée que nous avons souvent émise dans nos publications antérieures. Nous avions plus d'une fois exprimé le vœu que les amateurs de photographie, au lieu de s'isoler dans un système de réticence et de réserve mystérieuses, vinssent grouper dans un centre commun, le fruit de leurs recherches et de leurs découvertes. Nous sommes heureux de pouvoir dire que ce but a été atteint par la fondation de la *Société française de Photographie*. Nos principales sommités photographiques ont eu la bonne pensée de se réunir pour travailler en commun au progrès de la photographie, elles ont fait un appel à tous les photographes de France, et chacun s'est empressé d'apporter son adhésion à une Société fondée dans l'intérêt de tous. Déjà les plus heureux résultats ont été atteints, et il n'en pouvait être autrement, puisqu'un illustre académicien n'a pas dédaigné de descendre des hauteurs de la science pour venir présider la Société naissante, et pour lui apporter le concours de ses hautes lumières. La Société n'a rien négligé pour atteindre le but principal qu'elle s'était proposé : le perfectionnement de toutes les méthodes de photographie. Elle a fondé des réunions hebdomadaires, où les photographes les plus éminents peuvent échanger leurs idées, les développer et les modifier à l'aide de discussions souvent scientifiques et toujours à armes courtoises. Un jour-

nal mensuel publié par la Société rend compte de ces intéressantes séances, et fait connaître les procédés nouveaux qui ont été communiqués, ou empruntés aux publications spéciales étrangères. Pour compléter son œuvre et exciter de plus en plus l'émulation des artistes photographes, la Société a ouvert ses salons à une exposition spéciale qui a eu lieu à la même époque que l'exposition universelle, et l'on se souvient encore du merveilleux effet produit par cette réunion cosmopolite de tous les chefs-d'œuvre de la photographie. On n'a pas oublié non plus les brillantes expositions qui, depuis, se sont reproduites chaque année dans les salons de la Société.

La France n'a donc plus rien à envier, sous ce rapport, à l'Angleterre et à l'Amérique, elle possède désormais un centre photographique d'où rayonneront tous les progrès qui, dans un avenir très-prochain, doivent enrichir un art déjà si fécond en applications utiles.

Enfin, M. le duc de Luynes, dans sa généreuse sollicitude pour le progrès de cet art, a mis à la disposition de la société de Photographie, une somme de 10,000 francs destinée à rémunérer l'inventeur d'un procédé de gravure ou de lithographie photographique, à la condition que sur cette somme, 2000 fr. seront spécialement affectés à récompenser la découverte d'un procédé de tirage qui assure aux épreuves positives cette stabilité et cette permanence sur lesquelles on a conçu des doutes malheureusement trop fondés depuis quelques années. Les heureux essais de tirage des épreuves positives au noir de charbon, soumis récemment à l'examen de la Société, permettent d'espérer que la seconde partie au moins des prix de Luynes ne tardera pas à être délivrée.

PRÉCIS HISTORIQUE

SUR L'ORIGINE ET LES PROGRÈS DE LA PHOTOGRAPHIE.

S'il fallait ici tracer une histoire complète du nouvel art dont les différentes branches ont été comprises sous le nom générique de photographie, un volume n'y suffirait pas. Peut-être quelque jour entreprendrons-nous cette lourde tâche; mais, en attendant, il est bon que le lecteur ait au moins une idée succincte de l'origine et des développements de cet art merveilleux, il faut surtout qu'il connaisse les noms des hommes qui l'ont successivement enrichi de leurs précieuses découvertes.

Pour retrouver le point de départ de la photographie, il n'est pas nécessaire de reculer jusque dans la nuit des temps, mais il ne faut pas croire non plus que cette étonnante découverte se soit révélée spontanément, et sans aucuns précédents, au génie inventif de Niepce et de Daguerre. Ainsi que toutes les grandes conceptions de l'esprit humain, elle s'était manifestée de loin en loin par des faits isolés qui lui servaient en quelque sorte de précurseurs.

Lorsque, vers le XVI[e] siècle, le savant napolitain Jean-Baptiste Porta découvrait la chambre noire (1), il était loin

(1) En attribuant à Jean-Baptiste Porta la découverte de la chambre noire, nous avons suivi l'opinion la plus généralement reçue; quelques-uns prétendent que cette ingénieuse invention appartient à un bénédictin nommé Gapnutio, d'autres à Léonard de Vinci, le grand peintre; enfin les Anglais en accordent tout l'honneur à Roger Bacon, moine, qui vivait au XIII[e] siècle, et tout récemment on l'a attribué à Kepler. Cependant on s'accorde à regarder Porta comme ayant le premier

de prévoir, qu'après avoir été transformée entre les mains de l'immortel Wollaston, elle recevrait, de nos jours, de si ingénieuses, de si utiles et de si étonnantes applications. Certes, il n'y a pas longtemps encore, celui qui aurait annoncé la possibilité de fixer les images fugitives de la chambre obscure, sans être à même de justifier la théorie par des faits, aurait vu ses idées reléguées parmi les rêveries d'un Cyrano de Bergerac ou les contes fantastiques d'Hoffmann.

On sait que vers l'an 1565 les alchimistes avaient découvert dans le chlorure d'argent, qu'ils appelaient *lune* ou *argent corné*, la propriété de noircir sous l'influence de la lumière du soleil. Cependant, il devait encore s'écouler de nombreuses années avant qu'on eût l'idée de mettre à profit cette singulière propriété, et il faut arriver jusqu'au XIXe siècle pour trouver les premières traces de l'art photographique.

Les premiers essais tentés dans cette voie remontent au mois de juin de l'année 1802. A cette époque un célèbre potier anglais, Wedgwood, l'inventeur du pyromètre, publia, de concert avec sir Humphry Davy, une note fort intéressante sous ce titre : *Description d'un procédé pour copier des peintures sur verre et pour faire des silhouettes par l'action de la lumière sur le nitrate d'argent.* Ces deux savants paraissaient avoir entrevu la possibilité de reproduire l'image fournie par la chambre noire; mais ils avaient été arrêtés par l'extrême lenteur de l'action lumineuse, et par le défaut d'un moyen de fixer les images. Vers le même temps, Charles, célèbre physicien français, se servait dans ses cours, au Louvre, d'un papier enduit pour obtenir des silhouettes par l'action de la lumière solaire; mais comme il est mort sans laisser aucun document authentique qui attestât sa découverte, on peut seulement conjecturer qu'il employait à cet effet le

substitué une lentille convexe au petit trou que l'on pratiquait d'abord dans le volet d'une chambre obscure, et c'est seulement à partir de ce perfectionnement que la chambre noire peut être regardée comme un instrument d'optique.

chlorure d'argent, et l'honneur des premiers essais photographiques reste acquis à Wegdwood et Davy.

Quoi qu'il en soit, ces essais imparfaits demeurèrent quelque temps sans imitateurs, et nous arrivons sans autre transition aux recherches de MM. Niepce et Daguerre.

Les premiers travaux de M. Niepce paraissent remonter jusqu'en 1814, mais ce fut seulement en 1826 que l'indiscrétion involontaire d'un opticien de Paris lui apprit que M. Daguerre poursuivait aussi de son côté le même but. Une correspondance fut bientôt entamée entre les deux savants, dans laquelle ils se confient mutuellement leurs essais avec plus ou moins d'abandon, et c'est l'émulation, plutôt que la réunion de leurs efforts, qui, quelques années plus tard, devait donner naissance à la photographie.

Cependant, dès 1827, M. Niepce était parvenu à copier des gravures et même à reproduire, quoique d'une manière imparfaite, l'image de la chambre obscure; un mémoire et des spécimens présentés par lui à la société royale de Londres dans la même année, ne permettent pas d'élever le moindre doute ni sur les résultats obtenus, ni sur l'authenticité de cette date. Le procédé qu'il employait consistait à appliquer des substances résineuses et bitumineuses sur une plaque métallique polie; l'image, obtenue avec une extrême lenteur, était ensuite fixée d'une manière inaltérable. M. Niepce donna à sa méthode le nom d'*Héliographie*, et ce nom doit être conservé, en tant qu'il sert à désigner la découverte de l'auteur; mais c'est par une extension abusive qu'on a essayé dernièrement de l'appliquer à tous les systèmes de photographie.

M. Daguerre s'appliqua d'abord à perfectionner le procédé de M. Niepce, et il obtint une plus grande variété de tons et plus de régularité et de certitude dans les résultats. Mais bientôt s'élançant dans une voie toute nouvelle, il arriva, au bout de neuf années de persévérance, à créer enfin cet admirable procédé auquel la reconnaissance publique a donné

son nom. On ne voit pas que M. Niepce, confident des nouveaux essais de M. Daguerre, lui ait apporté un concours bien utile pour mener à fin sa téméraire entreprise : il résulte au contraire, de la correspondance de M. Niepce, qu'il n'avait pas une bien grande foi dans l'avenir du procédé de M. Daguerre.

Ce n'était pas une raison pour oublier que l'idée première de la photographie appartient à M. Niepce; et sans vouloir rabaisser en rien le mérite de M. Daguerre, nous trouvons que l'opinion publique lui a fait peut-être une part trop large et trop exclusive dans la découverte de la photographie. Aujourd'hui, il s'est opéré une réaction dans l'opinion publique en faveur de M. Niepce, mais il ne faut pas non plus en exagérer les effets, et, pour rester dans le vrai, il convient de laisser à M. Niepce l'honneur d'avoir réussi le premier à fixer les images de la chambre noire au moyen de son procédé *héliographique;* mais à M. Daguerre seul appartient la découverte de la *daguerréotypie.*

M. Niepce était mort en 1833, et c'est seulement en 1839 que M. Daguerre livra son procédé à la publicité.

Il serait difficile de donner une idée de l'enthousiasme produit dans tout le monde savant à l'apparition du nouvel art; on peut cependant en juger par le nombre seul des amateurs de daguerréotype qui a toujours été depuis en augmentant.

Vers la même époque, un habile expérimentateur anglais, M. Fox Talbot, stimulé sans doute par l'exemple de M. Daguerre, ou piqué peut-être d'avoir été devancé par lui, publia son procédé du *Calotype*, qui devait donner naissance à une nouvelle branche de la photographie, rivale aujourd'hui préférée de la daguerréotypie, et dont nous constaterons tout-à-l'heure les heureux développements. Remarquons toutefois que M. Talbot serait mal venu à réclamer en sa faveur le mérite de la priorité, puisque, comme nous l'avons vu, les premiers travaux de Niepce remontent à 1814, et ceux de Daguerre à 1826, tandis que M. Talbot, de son propre aveu, n'aurait commencé ses recherches qu'en 1834.

A peine lancé dans le domaine public, la découverte de M. Daguerre recevait des perfectionnements qui devaient bientôt centupler sa valeur : M. Claudet trouvait le moyen d'activer la formation des images, en soumettant la plaque aux vapeurs du chlorure d'iode (1840). MM. Fizeau, Gaudin et Léon Foucault, avaient obtenu à l'aide de diverses préparations à base de brôme, une rapidité encore plus grande, et dès ce moment la possibilité de faire les portraits était un fait démontré (1841). Enfin, dès l'année 1840, M. Fizeau, poursuivant le développement d'une idée dont l'initiative appartient à M. Choiselat, fixait les images au moyen du chlorure d'or, et leur donnait une vivacité et un éclat de coloris inconnus jusqu'alors.

Un peu plus tard, M. Claudet simplifiait le polissage des plaques, en remplaçant le coton cardé par des polissoires de velours, ou de peau de daim (1843); M. C. Laborde enseignait l'utilité du double iodage et des émanations de l'éther sulfurique dans la boîte à mercure (1844); M. Bingham inventait le brômure de chaux, la plus constante et la plus énergique de toutes les substances accélératrices (1845).

M. le baron Gros ajoutait un nouveau perfectionnement au procédé de M. Bingham, en préparant un chloro-brômure de chaux qui donne aux images les tons les plus riches; en introduisant dans la pratique l'usage des cuvettes à diaphragme en terre poreuse, et en publiant le premier les moyens d'argenter galvaniquement les plaques (1847). Enfin, les docteurs Donné et Berres, M. Grove, et en dernier lieu M. Fizeau, s'appliquaient, avec plus ou moins de succès, à transformer les images daguerriennes en planches gravées.

Après avoir énuméré les perfectionnements les plus importants dont la chimie a enrichi la découverte de M. Daguerre, disons un mot du concours utile que sont venus lui apporter les opticiens. Le principal inconvénient du procédé primitif de Daguerre était surtout la lenteur excessive de la production des images; mais en même temps qu'on cherchait

à en triompher par les moyens chimiques, on employait aussi contre lui toutes les ressources de l'optique. La chambre noire de Wollaston reçut, dès l'origine de la photographie, de notables modifications : on avait compris de bonne heure que pour augmenter l'action de l'intensité lumineuse sur la plaque, il fallait de toute nécessité raccourcir le foyer des objectifs, mais il fallait en même temps trouver le moyen de combattre la déformation des images produites nécessairement par les courts foyers. M. Charles Chevalier résolut heureusement ce difficile problème en adaptant à la chambre noire les objectifs à verres combinés qu'il avait inventés et appliqués, dès 1834, à un télescope réfracteur. Cet objectif, présenté en 1840 au concours ouvert par la Société d'encouragement, obtint la première récompense, et c'est à cette époque qu'il faut placer l'origine du système prétendu allemand, et de toutes les combinaisons d'objectifs qu'on a essayées depuis.

On n'a pas oublié les formes lourdes, volumineuses et embarrassantes des premiers appareils de Daguerre, et l'on se rappelle les heureuses transformations qu'ils ont subies peu à peu entre les mains habiles de nos ébénistes. MM. Séguier et de Brébisson peuvent revendiquer une large part dans ces utiles perfectionnements.

Nous sommes forcé de négliger une foule d'améliorations secondaires qui attesteraient, s'il en était besoin, le zèle et la noble émulation que les disciples de Daguerre ont mis à perfectionner l'œuvre du maître.

Reprenons maintenant l'histoire de la Photographie sur papier au point où nous l'avons laissée, c'est-à-dire au moment de la découverte de Talbot, et suivons-la dans ses progrès d'abord insensibles, puis si rapides, qu'elle est aujourd'hui au moment de détrôner le Daguerréotype.

Comment se fait-il que l'invention de Talbot, qui recélait tant d'éléments de succès par la seule possibilité de tirer les épreuves à un nombre illimité d'exemplaires, soit demeurée

complètement stationnaire pendant 6 ou 7 ans? Cela tient, selon nous, à deux causes : la protection d'une patente prise en Angleterre par l'inventeur, et qui a dû intimider les premiers expérimentateurs, incertains qu'ils étaient de recueillir le fruit de longs et pénibles travaux. Mais il faut chercher le principal obstacle au développement de la photographie sur papier, dans cette multitude de procédés qui, surgissant à la suite de la publication de Talbot, venaient à chaque instant interrompre les essais commencés et rejeter l'expérimentateur dans une nouvelle voie toujours inconnue. Que de temps perdu dans des efforts stériles! que d'amateurs découragés abandonnant la carrière!

La photographie semblait donc emprisonnée dans ses langes, et l'on ne pouvait espérer de la voir lancée dans la voie du progrès, qu'à la condition de rencontrer l'homme d'Horace, le *justum et tenacem propositi virum*. Quelques amateurs, au nombre desquels nous citerons M. Bayard, avaient bien obtenu, de loin en loin, certains succès partiels; mais pour arriver à inspirer au public le goût de la photographie sur papier, il fallait, à l'appui d'images irréprochables, lui présenter en même temps une bonne méthode pour les produire. Ce bonheur était réservé à un honorable négociant de Lille, à M. Blanquart-Evrard. C'est lui qui, au bout de plusieurs années d'un travail modeste et persévérant, est parvenu à perfectionner la méthode de Talbot, au point de la rendre accessible à tous; si l'on ne peut lui accorder la gloire d'avoir découvert la photographie sur papier, on ne lui refusera pas du moins le mérite de l'avoir popularisée en France. Nous signalerons surtout à la reconnaissance des amateurs la manière franche et libérale avec laquelle il a communiqué sans restriction tous ses procédés (1847).

L'impulsion une fois donnée, on se mit à l'œuvre de toutes parts, et bientôt la méthode de M. Blanquart reçut elle-même de notables perfectionnements. M. Guillot-Saguez simplifia le mode de préparation du papier. On s'efforçait en

XX

NOUVEAU MANUEL COMPLET
DE
PHOTOGRAPHIE
SUR
MÉTAL ET SUR PAPIER
CONTENANT
TOUTES LES DÉCOUVERTES LES PLUS RÉCENTES.

LIVRE I.

DES APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES.

Par un sentiment juste et naturel de reconnaissance envers M. Daguerre, on a appelé *Daguerréotype* l'ensemble des opérations qui constituent l'art de dessiner par le moyen de la lumière. Plus tard, on a employé le même mot pour désigner la collection des divers instruments dont on se sert en photographie; restreignant ensuite le sens du mot *daguerréotype,* on l'a appliqué à la chambre noire elle-même; puis on est allé jusqu'à s'en servir comme synonyme de l'image photographique.

L'extension abusive donnée dans un premier moment de patriotique enthousiasme au sens de l'expression *daguerréotype*, pour exprimer à la fois l'ensemble et les accessoires de cet art merveilleux, a dû nécessairement répandre une sorte d'obscurité et d'incertitude dans les premiers ouvrages

de photographie. Mais aujourd'hui la mémoire de M. Daguerre est assez solidement établie, pour qu'on puisse sans inconvénient faire disparaître du langage technique l'emploi d'une même dénomination appliquée à exprimer des choses toutes différentes. Il est temps de restituer aux mots leur valeur précise et déterminée; c'est à cette condition seulement qu'on évitera à l'avenir une confusion toujours fâcheuse dans les ouvrages didactiques, et que nos livres, déjà si difficiles à comprendre pour les étrangers, deviendront accessibles à l'intelligence de tous.

Nous n'en finirions pas s'il fallait signaler tous les inconvénients qui sont résultés de ces abus de langage; ainsi on est allé jusqu'à appeler *daguerréotype sur papier*, la découverte qui appartient incontestablement en propre à M. Talbot. N'eut-il pas été plus juste de lui laisser son nom de *Talbotype*, consacré par la reconnaissance de nos voisins à l'œuvre de leur compatriote, ou tout au moins la dénomination plus modeste de *Calotype*, adoptée par l'inventeur lui-même?

Nous avons vu plus tard de maladroits amis de feu Niepce, par un respect exagéré et malentendu pour sa mémoire, essayer de faire comprendre sous le terme universel d'*héliographie*, tous les phénomènes de productions d'image qui s'accomplissent sous l'influence de causes très-diverses. Attribuer au soleil le rôle exclusif et absolu de seul et unique agent *iconogénique* (1), c'était frapper d'un ostracisme général tous les moyens de lumière artificielle, la lumière électrique elle-même, qui cependant avaient été employés eux aussi, avec plus ou moins de bonheur, à des expériences photographiques. Mais qu'importe, lorsqu'il s'agit de défendre une utopie favorite! Du reste, l'objection avait été prévue, et on essayait gravement de la réfuter en soutenant avec *quelques physiciens : que toute lumière terrestre provient du soleil* (2). Pour le coup c'était trop fort, et nous ne savons pas trop ce que durent en penser les becs de gaz, les lampes plus ou moins *Carcel*, et jusqu'aux plus modestes veilleuses, frappés ainsi d'une destitution en masse dans leurs attributions jusqu'alors incontestées. Ce que nous savons,

(1) Iconogénique, qui produit des images. Nous empruntons avec plaisir cette expression heureuse à un de nos peintres les plus connus, à un photographe éminent, à l'auteur des *Etudes céramiques*, qui, en publiant une nouvelle et ingénieuse théorie de la lumière, a prouvé qu'il savait avec un égal bonheur manier la plume et le pinceau.

(2) Voir le No 11 du Journal *la Lumière*, 1ère année, page 42.

c'est que ces agents *auto-lumineux*, quoi qu'on en ait dit, continuèrent, en l'absence du soleil, à éclairer les pauvres mortels comme par le passé :

Le dieu poursuivant sa carrière,
Versait des torrents de lumière
Sur ses obscurs blasphémateurs.

Et voilà pourtant où l'on arrive, en soutenant obstinément une thèse impossible !

Quant à nous, pour rester dans le vrai, nous comprendrons sous le nom générique de *Photographie* tous les procédés qui ont pour but de dessiner au moyen de la lumière, réservant pour la découverte de M. Daguerre, la dénomination plus spéciale de *daguerréotypie*. Nous appellerons *appareils photographiques* les divers instruments qui concourent à la formation des images. La chambre noire conservera son ancien nom ou prendra celui de *photographe*. Quant aux produits de la photographie, nous les nommerons épreuves ou images photographiques, ou bien : images *Daguerriennes*, lorsqu'elles auront été obtenues par la méthode de Daguerre. Le mot d'*héliographie* sera réservé pour désigner les belles expériences de gravure photographique commencées par feu Niepce, et si heureusement continuées depuis par M. Niepce de Saint-Victor, son neveu.

Nous insisterons surtout pour que la dénomination de photographie, contrairement à l'usage vulgaire malheureusement trop répandu, ne serve pas exclusivement à désigner la photographie *sur papier*, mais qu'elle soit étendue d'une manière générale à toutes les branches du nouvel art qui a pour but la production des images par la voie de la lumière. Qu'on nous traite, si l'on veut, de puriste, mais dans un art aux opérations si délicates, si multiples, si compliquées, et qui se rattache de si près à la chimie et à la physique, la précision du langage est une condition indispensable pour éviter des confusions toujours nuisibles aux progrès des commençants. Ne serait-ce point d'ailleurs une sorte de déshonneur pour la photographie, qui s'est placée d'elle-même sous le patronage des intelligences d'élite, de voir son domaine envahi par un *argot* barbare et emprunté aux professions les plus viles ?

La première partie de ce traité sera naturellement consacrée à la description des appareils photographiques qui, par leur nombre, leur importance et les perfectionnements qu'ils ont reçus, méritent d'être l'objet d'un examen sérieux et approfondi. Cependant, comme ces appareils sont généralement

connus, nous n'aurons pas à entrer dans tous les détails de leur construction; il nous suffira d'indiquer les modifications véritablement importantes qu'on y a apportées, pour les approprier le plus possible aux usages auxquels ils sont destinés.

CHAPITRE PREMIER.

Des modifications apportées à la partie optique de la Chambre noire.

Perfectionnements de la chambre noire. — Importance d'un bon objectif. — Difficultés de le rencontrer. — Ses qualités principales. — Proportions entre le foyer de l'objectif et les dimensions de la plaque. — Foyers raccourcis. — Objectifs à verres combinés. — Retour au verre simple. — Règles pour le choix d'un objectif. — Avantages des longs foyers. — Expériences pour apprécier un objectif par comparaison. —Des diaphragmes. — Moyens de redresser les images. — Appareil Lecchi. — Foyer chimique.

On a vu, dans le résumé historique qui précède, que la chambre noire, découverte au XVIe siècle par J.-B. Porta, est restée pendant fort longtemps pour ainsi dire stationnaire; que les premières modifications un peu importantes qu'on ait apportées à l'objectif de cet instrument, furent l'œuvre du célèbre Wollaston; enfin, que c'est seulement à la suite de la découverte de M. Daguerre que la chambre noire a reçu entre les mains de nos opticiens les dernières améliorations, qui la rendent aujourd'hui à peu près parfaite! On a compris, en effet, dès le premier abord, que les épreuves photographiques étant la reproduction fidèle et identique de l'image de la chambre noire, il était de la plus haute importance que cette image joignît à la vigueur et à une grande pureté de lignes, la répartition égale de la lumière sur l'ensemble du tableau et une harmonieuse dégradation de teintes dans les détails. Pour y parvenir, il fallait combattre le plus possible les aberrations chromatique et sphérique qui se rencontrent malheureusement dans presque tous les instruments composés de lentilles et qu'on ne peut jamais espérer de faire disparaître entièrement. La réalisation de ces conditions a fait l'objet des recherches d'un grand nombre d'opticiens, mais tous n'ont pas atteint le but avec un égal bonheur.

Ce que nous venons de dire suffit pour démontrer toute

l'importance qu'on doit attacher à la possession d'un bon objectif, et c'est à juste titre qu'on l'a nommé *l'âme de l'appareil*. C'est donc vers le choix d'un objectif que doit se diriger toute l'attention de l'amateur, car il aurait beau s'astreindre à toutes les autres conditions du procédé, il ne produira jamais de bonnes épreuves sans un objectif irréprochable. Cependant, il faut le dire, bien peu de personnes réunissent les connaissances et surtout l'expérience nécessaires pour faire un choix judicieux. C'est donc pour nous un devoir de signaler à nos lecteurs les écueils qu'ils rencontreront probablement sur leur route, lorsqu'ils auront à faire l'acquisition d'un instrument.

La plupart des personnes déjà initiées aux opérations photographiques, s'imaginent qu'elles sont aptes à juger au premier coup-d'œil des qualités bonnes ou mauvaises d'un objectif. C'est une illusion bien pardonnable à l'amour-propre dont chacun de nous possède sa bonne part, mais elle est d'autant plus funeste, que l'amateur qui s'est trompé dans son choix, ne peut plus désormais s'en prendre qu'à lui-même de sa propre présomption. Nous ne saurions donc trop le répéter : pour choisir en connaissance de cause, pour adopter un objectif qui satisfasse à toutes les exigences de la photographie, il faudrait le coup-d'œil exercé, il faudrait la longue habitude d'une personne accoutumée *à voir* dans les instruments d'optique; or, ces conditions ne se rencontrent guère que chez un habile opticien. C'est assez dire que la meilleure voie à suivre est de s'adresser de prime abord à un opticien dont la réputation soit telle, qu'elle lui impose l'obligation rigoureuse de ne livrer au commerce que des produits parfaits. L'opinion publique, j'entends celle du public éclairé, désintéressé et compétent, est toujours un guide sûr en pareille matière, car si l'on rencontre encore quelques réputations usurpées, le temps se charge tous les jours d'en faire justice.

Nous ne saurions trop engager nos lecteurs à se tenir en garde contre les entraînements d'une économie toujours malentendue, et qui, après tout, n'est souvent qu'apparente. On ne peut obtenir un succès complet en photographie qu'à la condition d'employer des instruments de premier choix, et c'est ici surtout qu'on trouve l'application juste du proverbe : *Rien de plus ruineux que le bon marché*. Qu'on ne se laisse donc pas séduire aux annonces mensongères de charlatans qui s'intitulent fabricants d'objectifs, alors qu'ils ne possèdent même pas les premières notions de l'optique. Nous avons vu de ces prétendus fabricants, dont les ateliers n'ont

jamais existé, pousser l'effronterie jusqu'à recruter sur les quais les plus mauvais verres de lorgnettes ou de lanternes magiques pour les adapter à des chambres noires. Les plus consciencieux se procurent à vil prix des objectifs de rebut chez les opticiens de troisième ordre, et chaque jour les amateurs trop crédules et trop confiants se trouvent victimes de ces spéculations éhontées. Fort souvent le prétendu opticien a pour complice un soi-disant *professeur de photographie*, chargé du *placement* de ses produits. Ce dernier, à force de persévérance et d'habileté, parvient à produire des épreuves passables avec un appareil très-médiocre, et dès-lors il lui devient assez facile *de céder avantageusement* à son élève en photographie un instrument dont celui-ci ne pourra jamais tirer aucun parti. Au bout de quelque temps, l'élève, devenu plus habile, s'aperçoit qu'au lieu d'un photographe il a acheté un morceau de verre enchâssé dans une boîte de bois; il faut alors se procurer un nouvel appareil, et l'on a manqué le double but qu'on se proposait : la possibilité d'obtenir des images photographiques, tout en réalisant une économie. Qu'on ne se figure pas au reste que ces lignes sont empreintes d'exagération; nous pourrions citer plusieurs de nos amis qui ont passé par toutes ces tribulations et qui ont acheté jusqu'à trois appareils avant d'en rencontrer un qui fût irréprochable. N'est-ce donc pas assez d'avoir à surmonter toutes les difficultés d'un art aussi délicat que la photographie, sans mettre encore contre soi les chances désastreuses d'un mauvais instrument!

Il suffira d'avoir dénoncé ces manœuvres à nos lecteurs pour les en garantir. Résumons maintenant en deux mots tout ce que nous venons de dire : Se méfier avec soin de tout objectif qui ne porterait pas le nom de son auteur, quand bien même il nous serait offert par un expérimentateur habile; les bons instruments sont chose assez rare pour qu'on ne s'en défasse pas facilement, lorsqu'on les a entre les mains; s'adresser plutôt avec confiance à un opticien réputé consciencieux et habile.

Nous avons déjà dit que la première condition qu'on doit rechercher dans un objectif, est un achromatisme parfait, c'est-à-dire qu'il doit produire une image exempte de toute espèce d'irisation sur ses contours. Pour obtenir cet effet, l'objectif est ordinairement composé de flint-glass et de crown-glass, deux espèces de verre dont les couleurs différentes se corrigent l'une par l'autre. Nous n'insisterons pas plus longtemps sur ce point, parce qu'il intéresse surtout le fabricant et que nous n'avons pas à faire ici un traité de construction

des instruments d'optique. Cependant, comme chacun aime à connaître les appareils qu'il emploie et à pouvoir en raisonner, comme il importe d'ailleurs de pouvoir choisir en connaissance de cause un instrument dont le foyer soit approprié aux effets qu'on attend de lui, nous allons faire connaître les modifications qui ont été apportées à l'objectif dont se servait primitivement M. Daguerre.

Lorsque ce savant publia son ingénieuse découverte, il indiqua avec soin les dimensions et la longueur focale de l'objectif dont il se servait, et les présenta comme le résultat de ses expériences de dix années (1). Ces indications furent d'abord acceptées comme des lois dont il n'était pas permis de s'écarter. Mais plus tard, lorsqu'on voulut restreindre ou augmenter les dimensions primitives de la plaque normale, il fallut recourir à la théorie pour déterminer le foyer de l'objectif des nouveaux appareils, et l'on trouva que les conditions indiquées par M. Daguerre se trouvaient en parfait accord avec cette théorie, relativement à la dimension des plaques qu'il employait.

M. Buron, l'un de nos opticiens qui se sont occupés les premiers de la construction des photographes, a posé la formule des rapports entre le foyer de l'objectif et les dimensions de la plaque. Selon lui : *La plus grande dimension de la plaque doit être à la longueur focale de l'objectif comme* **1 : 2.** Il ajoute que : *Le diamètre du diaphragme, ou ouverture qui admet les rayons lumineux, doit avoir environ le septième de la longueur focale.*

Ces deux règles doivent toujours être présentes à l'esprit des expérimentateurs, car si l'on exige d'un appareil plus qu'il ne peut produire, on devra s'imputer à soi-même de

(1) D'après une opinion très-répandue à l'origine de la photographie et qui subsiste même encore aujourd'hui, M. Daguerre, indépendamment de la découverte qui a immortalisé son nom, serait encore l'auteur de notables perfectionnements apportés à la chambre obscure. M. Daguerre lui-même sembloit avoir attaché à ce fait une certaine importance; tant il est vrai que, par une singulière aberration de l'esprit humain, nous sommes toujours plus flattés d'un succès obtenu en dehors de la sphère de nos études spéciales! Si l'heureux inventeur vivait encore, il nous en coûterait peut-être de lui enlever une illusion caressée avec complaisance; mais aux morts, on ne doit que la vérité, et nous devons dire, pour être exact, que l'inventeur du daguerréotype a pris et laissé la chambre noire au point où l'avaient amenée les perfectionnements de l'illustre Wollaston. Les heureux changements introduits depuis dans la fabrication des objectifs, les combinaisons de verres, les modifications de longueurs des foyers, le choix plus judicieux des matières premières, tout cela est l'œuvre des opticiens français, quoi qu'en puissent dire MM. les Allemands.

n'avoir pas réussi. Quels que soient donc la grandeur et le foyer de l'objectif qu'on emploie, on se rappellera que l'image, dans sa plus grande dimension, c'est-à-dire dans la diagonale de la plaque, doit être au plus la moitié de ce foyer. Il est évident qu'au moyen de ces deux formules on pourra faire construire des objectifs proportionnés à telles dimensions de plaques qu'on désirera.

Ainsi, les premières modifications qui ont été faites à l'appareil primitif avaient pour objet d'établir une relation proportionnelle entre le foyer de l'objectif et les nouvelles dimensions de la plaque. Mais les deux formules précédemment énoncées s'appliquent surtout aux appareils destinés à reproduire des points de vue ou des objets éloignés. Plus tard, lorsqu'on voulut appliquer la chambre noire à faire des portraits ou à reproduire des groupes d'objets d'art, on reconnut qu'il était nécessaire d'opérer de plus près, et, par une suite nécessaire, le foyer de l'objectif dut être singulièrement raccourci.

Mais on ne tarda pas à introduire un nouveau perfectionnement qui doubla pour ainsi dire la puissance de l'objectif, en concentrant sur la plaque un foyer de lumière d'une très-grande intensité, en agrandissant le champ de l'image, et en permettant de varier les foyers à l'aide d'une modification peu coûteuse. Nous voulons parler de l'objectif à deux verres, improprement appelé *système allemand.* Cette innovation est d'origine toute française, et nous la devons à un de nos plus habiles opticiens, M. Charles Chevalier. Il est à regretter que l'engouement, si commun en France pour tout ce qui nous vient de l'étranger, ait fait contester à M. Ch. Chevalier, le mérite, selon nous incontestable, de cette utile invention. Mais ce que nous devons surtout déplorer, c'est que la plupart des opticiens de Paris se soient joints sciemment à une croyance populaire erronée, pour attribuer aux Allemands la priorité du système à double objectif. Il est pénible de voir que le sentiment de la prééminence et de la dignité nationale se soit effacé devant un intérêt de mesquine rivalité commerciale. Que M. Ch. Chevalier se console, ses titres ont été appréciés par tous les hommes compétents : le jour de la justice est venu pour lui, et la supériorité incontestable de son double objectif est un fait admis aujourd'hui par tous les véritables amateurs de photographie. C'est aussi le jugement qu'en a porté dès l'origine la société d'encouragement, en accordant à l'inventeur de l'objectif à verres combinés la palme du concours ouvert par elle pour le perfectionnement de la photographie en 1840.

Dans la première édition de cet ouvrage, nous avions cru devoir examiner avec quelques développements la question de priorité entre le système de M. Ch. Chevalier et le système dit *allemand*; mais aujourd'hui que l'opinion publique, mieux éclairée, a prononcé définitivement en faveur de l'opticien français, ce serait manquer de générosité que de poursuivre outre tombe cet enfant d'une paternité douteuse, qui n'était pas né viable et qui n'a jamais pu trouver de parrain.

Déjà plusieurs des meilleurs opticiens de Paris ont abandonné la construction dite allemande pour se rapprocher du système Chevalier; espérons que les autres suivront bientôt cet exemple, le public ne peut qu'y gagner.

Depuis quelques années, et ainsi que nous l'avions prédit dans un article publié en 1847 par le *Technologiste*, la photographie sur papier a pris une extension extraordinaire, et de ce moment surtout, on a reconnu l'insuffisance des objectifs allemands, toutes les fois qu'il s'agit d'obtenir des lignes d'architecture correctes, et de répartir la lumière d'une manière égale sur toute la surface de l'image. Certains auteurs dont le nom fait autorité, ne pouvant pas nier l'évidence du fait, mais ne voulant pas non plus avouer la supériorité du système à verres combinés, qu'ils avaient niée jusqu'alors, ont imaginé de faire rétrograder l'art jusqu'à son point de départ; ils ont préconisé l'emploi d'objectifs à verre simple et à long foyer. S'il ne s'agissait que de ce dernier point, nous serions loin de les contredire, mais il n'en est pas de même quant à la théorie du verre simple. Sans avoir besoin d'entrer ici dans une longue discussion, nous affirmerons sans crainte qu'à *foyer égal,* les objectifs à verres combinés présentent à la fois une plus grande pureté de lignes et une supériorité incontestable quant à la rapidité. Du reste, nous ne faisons qu'indiquer ici cette question, elle sera traitée avec tous les développements qu'elle comporte dans le 2e volume de cet ouvrage, spécialement consacré à la photographie sur papier.

Nous voudrions pouvoir tracer des règles sûres pour apprécier facilement la qualité des objectifs; mais pour faire un choix aussi délicat avec discernement, il faudrait aux amateurs des connaissances qui leur sont en général peu familières et qui ne peuvent s'acquérir que par une longue pratique. C'est donc le cas de répéter ici la recommandation que nous avons déjà faite, de s'adresser à un opticien en qui l'on puisse avoir *une confiance aveugle*.

Nous dirons toutefois que les meilleurs objectifs se distinguent par l'absence complète de *fils* ou de stries, par un achromatisme parfait, et par cette transparence qu'en terme

de lapidaire on appelle une *belle eau*. Enfin, et c'est ici le point capital, ils doivent être *le plus possible* exempts d'aberration de sphéricité. Nous disons *le plus possible*, parce que l'optique n'est point encore parvenue à corriger entièrement ce défaut, conséquence inévitable des courbures des lentilles. Rendons cependant justice aux louables efforts de nos opticiens, qui, sans atteindre complètement le but, en ont du moins approché de très-près. L'invention des objectifs combinés a fait faire un grand pas à la solution du problème; toutefois, dans la contrefaçon allemande, l'aberration sphérique est beaucoup plus prononcée que dans le système de M. Ch. Chevalier; c'est un fait d'une évidence telle, que chacun pourra facilement le vérifier.

La présence des bulles, lorsqu'elle ne sont ni trop fortes ni trop nombreuses, ne nuit pas sensiblement à la réfraction, et ne doit pas faire rejeter un objectif, qui serait d'ailleurs irréprochable.

C'est pour nous un devoir de faire connaître les noms des opticiens qui ont apporté le plus de perfection dans la construction des objectifs destinés à la photographie. Nous citerons en première ligne MM. Soleil, Lerebours et Charles Chevalier; M. Buron s'est aussi occupé avec succès de la partie optique du daguerréotype; mais l'objectif à verres combinés, construit par M. Ch. Chevalier, nous paraît surtout devoir obtenir la préférence sur tous les autres. Cette opinion, que nous avons déjà exprimée, est pour nous le résultat d'une conviction réfléchie et basée sur des expériences comparatives, faites avec le plus grand soin, et que chacun pourra répéter.

Dans tout objectif simple ou composé, et en supposant que toutes les règles d'une bonne construction et d'une combinaison irréprochable aient été observées, l'aberration sphérique sera d'autant plus prononcée, et le champ de l'image d'autant plus rétréci que le foyer de l'objectif sera plus court. D'un autre côté, on sait que l'intensité des rayons lumineux, réfractés par une lentille, est en raison inverse de sa longueur focale. Ces diverses propriétés des objectifs devront être prises en considération lorsqu'il s'agira de choisir un appareil et suivant les usages auxquels on le destine.

Lors donc qu'il s'agira de reproduire des sites, des paysages, des gravures, ou tous autres objets immobiles, il sera toujours préférable d'adopter un objectif d'un foyer un peu long. Car, si par cette disposition on perd de la lumière, et par conséquent de la rapidité, on en sera amplement dédommagé par la correction et la netteté des images obtenues.

Pour les portraits, comme il est difficile d'obtenir une longue immobilité de la part des modèles, surtout lorsque l'habitude ne les a pas encore familiarisés avec les ennuis de la pose, la rapidité devient indispensable, et il faut alors recourir aux objectifs d'un plus court foyer; cependant on ne doit adopter ce moyen qu'avec réserve et dans certaines limites, car on n'obtiendrait que des épreuves dépourvues de vigueur et de ressemblance, disproportionnées dans les détails, et de nulle valeur artistique (1).

Dans tous les cas, il faut se rappeler comme un axiôme de photographie, *que jamais la netteté ne doit être sacrifiée à la rapidité*. Ce n'est donc plus seulement aux objectifs, mais surtout aux substances accélératrices qu'il faut demander cette rapidité, lorsqu'elle est nécessaire. Nous ne saurions approuver le système de ceux qui font consister tout le mérite de la photographie à produire une image en une ou deux secondes. Sans aucun doute la promptitude est une chose avantageuse, et même nécessaire, en fait de portraits, mais il ne suffit pas de faire vite, il faut, avant tout, bien faire, et c'est ici le cas de rappeler le précepte de Boileau :

Et ne vous piquez pas d'une folle vitesse.

Nous aurons plus d'une fois occasion de revenir sur ce point important, car, selon nous, l'amour exagéré de la promptitude a été, et est encore aujourd'hui, le principal obstacle à la perfection des images daguerriennes. Avec les nouvelles substances accélératrices et notamment avec le brômure de chaux bien préparé, on arrive à une rapidité telle qu'on ne serait vraiment plus excusable de la demander aux défectuosités d'un objectif. La même observation s'applique *à fortiori* au procédé sur collodion qui présente une promptitude au moins égale à celle d'une plaque préparée au brômure de chaux.

Il faut donc étudier avec un soin tout particulier la manipulation des substances accélératrices, c'est le seul moyen d'arriver en peu de temps à opérer avec rapidité, sans être obligé d'employer de ces objectifs à court foyer qui en nécessitant des poses bizarres et ramenées sur un même plan, ont si longtemps décrédité la photographie sous le rapport de l'art (2).

(1) En thèse générale, pour plaque entière, le foyer des verres combinés doit avoir au moins 35 centimètres de longueur, et pour les quarts de plaques, 16 à 18 centimètres.

(2) Nous connaissons plusieurs personnes qui, depuis la découverte du brômure de

Quant à nous, nous préférons depuis longtemps, pour toutes les dimensions de plaques, l'usage d'un objectif pour plaque entière. Les résultats obtenus un peu plus lentement, mais presque toujours en moins d'une minute, sont au-dessus de toute comparaison avec les produits des objectifs de moindre dimension. Nous engageons donc les véritables amateurs de photographie à débuter par l'achat du grand appareil, qui, en les dispensant de toute acquisition ultérieure, leur évitera les embarras attachés à la possession de plusieurs instruments. Cette dimension est surtout indispensable à un amateur qui se propose pour but principal la photographie sur papier. On peut d'ailleurs faire combiner avec la lentille principale plusieurs objectifs antérieurs de rechange, qui permettent de modifier à volonté les foyers, suivant les effets qu'on veut obtenir, soit pour opérer rapidement, soit pour agrandir ou rétrécir le champ de l'image.

Voici une expérience qui nous paraît décisive, soit pour constater l'aberration de sphéricité d'un objectif, soit pour comparer deux objectifs de même dimension, dont on veut apprécier la différence de qualité ou de longueur focale :

On se procurera une gravure au burin, dont les tailles soient vigoureuses et fortement accusées, on la collera sur une feuille de carton bien uni, et le tout sera soumis à l'action d'une forte presse, pour obtenir une surface bien plane. Lorsque la dessiccation sera assez complète pour qu'on n'ait plus à craindre la déformation ou le gauchissement de la feuille de carton, on suspendra, ou l'on fixera de toute autre manière, la gravure dans une position parfaitement verticale, contre un mur ou une porte, à l'air libre, et à une exposition telle que la gravure soit éclairée par une vive lumière.

Ces dispositions prises, la chambre noire dont on veut examiner l'objectif, est placée sur son pied à une distance de 1 mètre 50 centimètres à 3 mètres de la gravure (1), en ayant soin que la face extérieure de l'appareil se trouve bien parallèle à la surface de cette gravure. On met alors au point avec un soin minutieux, et l'on fait varier l'objectif jusqu'à ce qu'on ait obtenu sur le verre dépoli l'image de la gravure *à son maximum de netteté*. On examine alors cette image

chaux, se plaignaient de la trop grande promptitude de leurs appareils, et n'obtenaient que des épreuves solariées ; elles se sont vues obligées d'adopter des objectifs à long foyer, pour remédier à cet inconvénient.

(1) Cette distance doit être proportionnée à la longueur du foyer de l'objectif ; elle devra être réglée de manière à ce que la gravure tout entière soit représentée sur le verre dépoli.

avec une attention toute particulière. Si les tailles de la gravure sont reproduites sur le verre dépoli, avec toute leur pureté, si toutes les parties de l'image apparaissent également nettes et éclairées, si les lignes droites qui servent d'encadrement à la gravure conservent *toute leur rectitude*, on peut être assuré que l'objectif est complètement exempt d'aberration. Mais il faut le dire : peu d'objectifs peuvent soutenir cette rigoureuse épreuve sans être pourvus d'un diaphragme de 20 à 30 millimètres au plus *d'ouverture*, suivant le foyer de l'objectif. Si, au contraire, malgré l'adjonction de ce diaphragme, les traits de la gravure paraissaient sur le verre dépoli confus et mal définis ; si les bords de l'image étaient plus ou moins nets, plus ou moins éclairés que le milieu, si enfin les lignes d'encadrement, au lieu d'être parfaitement droites, affectaient la forme de *parenthèses*, l'objectif qui donnerait une pareille image doit être rejeté sans hésiter, car on n'en peut attendre que des épreuves défectueuses.

Il faut une certaine habitude pour apprécier d'une manière juste et précise la netteté de l'image fournie par un objectif ; toutefois, avec un peu d'attention et en s'aidant au besoin de lunettes ou d'une bonne loupe, on parvient à se rendre un compte exact des effets produits sur la glace dépolie, surtout si l'on examine comparativement et à la fois plusieurs objectifs de même dimension et de même foyer ; il devient alors beaucoup plus facile de juger des défauts ou des qualités de ces objectifs, en comparant entre elles les images qu'ils produisent. Lorsqu'on veut examiner plusieurs appareils, on pourra soit les disposer à côté les uns des autres, soit les superposer, mais en ayant soin de les placer le plus parallèlement possible avec la gravure dont ils reçoivent l'image.

Nous aurions pu, en terminant ce qui a rapport aux objectifs, entrer dans de grands détails théoriques sur la marche des rayons lumineux à travers les lentilles ; sur la convergence et la divergence de ces rayons, etc. ; mais l'exposé de ces théories nous aurait entraîné dans des développements qui exigeraient seuls un traité spécial, et seraient peu goûtés de la plupart de nos lecteurs. Ceux d'entre eux qui voudraient étudier à fond la construction des instruments d'optique, pourront consulter un traité de physique, ou l'excellent *Manuel d'optique* de M. Brewster (1).

La plupart des opticiens annoncent leurs objectifs comme

(1) Deux vol. in-18, chez Roret, 12, rue Hautefeuille.

pouvant servir sans aucune espèce de diaphragme. Cette prétention est exagérée, et doit être restreinte au petit nombre de cas où l'on a besoin d'opérer avec une très-grande promptitude, mais en sacrifiant une partie de la netteté et de la pureté de l'image. Dans presque tous les cas, et avec les meilleurs objectifs, un diaphragme est indispensable si l'on veut obtenir un dessin correct et vigoureux.

Nous avons déjà dit qu'il n'était pas possible de corriger entièrement l'aberration de sphéricité des lentilles, même en les combinant dans les conditions les plus favorables; l'emploi des diaphragmes a pour objet de rendre cette aberration la moindre possible.

On appelle diaphragme, un disque métallique percé d'un trou central, que l'on fixe à la partie antérieure de l'objectif. On comprend que cette disposition a pour effet de laisser passer les rayons lumineux les plus voisins de l'axe de la lentille, tandis que les rayons latéraux sont interceptés par la partie pleine du diaphragme. Or, comme on sait que les rayons du centre donnent une image plus correcte que les rayons latéraux, il en résulte que plus l'ouverture du diaphragme sera petite, plus l'image aura de netteté et de vigueur; mais aussi moins elle sera éclairée, puisqu'un moindre nombre de rayons concourra à sa formation.

Par une conséquence nécessaire, la durée de l'exposition de la plaque à l'action photogénique devra être d'autant plus prolongée, que l'ouverture du diaphragme sera plus rétrécie. Toutefois, il n'existe pas, comme on l'a souvent dit à tort, une proportion rigoureusement exacte entre la durée de l'exposition et la surface d'ouverture du diaphragme. Il n'est donc pas exact de dire que si l'on obtient une épreuve en dix secondes, avec un diaphragme ayant une ouverture de 200 millimètres carrés de surface, il faudra 40 secondes pour obtenir la même épreuve, avec un diaphragme de 50 millimètres. Nous avons constamment éprouvé dans la pratique, qu'on ne devait pas prolonger l'exposition en proportion du rétrécissement du diaphragme; et, sans vouloir assigner des limites rigoureusement exactes, nous devons dire qu'avec un diaphragme étroit il n'est pas nécessaire de prolonger l'opération aussi longtemps que semblerait l'exiger la théorie.

Avec les objectifs pour grandes plaques de 30 à 35 centimètres de foyer, on pourra employer les diaphragmes de 10 à 30 millimètres de diamètre, suivant qu'on voudra obtenir des portraits, des vues, ou des reproductions de gravures. Les objectifs pour quart de plaque, qui sont de foyer plus court, auront besoin de diaphragmes un peu plus étroits. Au

reste, ces proportions n'ont rien de rigoureux, et l'opérateur intelligent saura s'en écarter à propos, suivant les différents effets qu'il voudra produire.

Nous mentionnons ici, seulement pour mémoire, les diaphragmes à opercules variables, dont l'idée a été empruntée aux microscopes. Quant au diaphragme mécanique imaginé par M. Ch. Chevalier, et dont l'ouverture variable imite si parfaitement le jeu de la pupille humaine, c'est une ingénieuse invention, mais trop chère et trop compliquée pour former un accessoire de la chambre noire.

Tout le monde sait que le daguerréotype donne des images renversées, c'est-à-dire transposées de droite à gauche, et *vice versâ*. Pour obtenir des épreuves redressées, on a eu recours à divers moyens. Le premier consistait dans l'emploi d'une glace parallèle, placée devant l'objectif sous une inclinaison de 45 degrés. Ce procédé, connu depuis longtemps, présentait de graves inconvénients; on sait que les glaces étamées produisent une double réflexion; de là une grande déperdition de lumière, et la nécessité de laisser la plaque beaucoup plus longtemps exposée aux rayons lumineux. Mais, en outre, il est très-difficile de construire une glace dont le parallélisme soit exact, et, sans cette condition, on ne peut arriver à produire des images d'une netteté parfaite. Quoi qu'il en soit, les glaces parallèles sont encore aujourd'hui employées par un grande nombre d'expérimentateurs.

Cependant, M. Ch. Chevalier a proposé, pour remplacer les miroirs, une disposition nouvelle qui nous paraît infiniment préférable à l'ancien procédé. Il adapte au devant de l'objectif un prisme rectangulaire dont l'hypothénuse est étamée. Or, on sait qu'a travers un prisme la marche des rayons lumineux est toujours plus régulière, que dans une glace d'un parallélisme douteux. Ce système présente encore un très-grand avantage, en ce que le poids et le volume du prisme assurent son immobilité parfaite, tandis que les glaces parallèles sont sujettes à osciller et à donner des images confuses, surtout lorsque l'on opère par un grand vent. Le prisme est donc aujourd'hui préféré par les véritables amateurs de photographie, et son usage serait encore plus répandu, si le prix excessif de la matière première et si la difficulté de construction de cet instrument ne le maintenaient à un prix plus élevé que les glaces parallèles.

Quel que soit, au reste, le système adopté, il faut bien se rappeler que les épreuves redressées exigent une exposition plus prolongée aux rayons lumineux; cette différence peut

être évaluée, en thèse générale, au tiers en sus du temps requis pour les épreuves ordinaires.

Nous reviendrons plus loin sur les avantages que présentent les épreuves redressées, et nous ferons connaître les circonstances dans lesquelles il est indispensable de recourir à ce moyen.

On sait que les épreuves sur papier se trouvent tout naturellement redressées sans le secours d'aucun instrument et par le seul effet du tirage qui transforme l'épreuve négative en image positive.

On a annoncé à grand bruit un appareil construit sur un nouveau système, et que son auteur, M. Lecchi, prétendait substituer à l'ancienne chambre noire. Dans cette disposition, l'objectif était supprimé et l'image était reçue par un miroir périscopique étamé qui la réfléchissait sur la plaque; elle se trouvait par conséquent redressée. Cette idée n'était pas neuve, et M. Lecchi aurait eu tort d'en revendiquer la propriété, car plusieurs années auparavant, elle avait été publiée aux Etats-Unis et en Angleterre par M. Beard, qui l'avait abandonnée après avoir fait de nombreuses et inutiles tentatives pour en obtenir un bon résultat. L'appareil de M. Lecchi n'a pas eu plus de succès. L'extrême difficulté d'une mise au point, qui ne peut être réglée que par voie de tâtonnement, l'impossibilité d'opérer sur une plaque de grandeur raisonnable, sans augmenter démesurément les proportions du miroir, le manque absolu de netteté, le volume incommode et embarrassant de cet appareil, et son prix excessif, l'ont fait rejeter par tous les amateurs, et l'on s'en est tenu à la construction de l'ancienne chambre noire, avec les modifications importantes qui y ont été faites par l'immortel Wollaston, et les perfectionnements remarquables qui y ont été apportés depuis par les opticiens français. Si donc nous avons dit un mot de l'appareil Lecchi, c'est uniquement pour éviter d'inutiles recherches à ceux qui seraient tentés de se lancer dans la même voie.

Avant de terminer ce qui a rapport aux objectifs, nous dirons quelques mots sur une question vivement controversée parmi les photographistes, et à laquelle le nom et l'autorité de M. Claudet ont donné un certain retentissement. On comprend déjà que nous voulons parler du foyer chimique ou photogénique. Il n'est pas mauvais que nos lecteurs soient édifiés sur cette nouvelle difficulté ajoutée à tant d'autres qui entravent si souvent la carrière photographique.

On avait cru pendant fort longtemps que l'image obtenue sur la plaque était la reproduction exacte, fidèle et identique

de celle qui vient se peindre sur le verre dépoli de la chambre obscure. Aujourd'hui même encore, la plupart des expérimentateurs sont convaincus qu'il en doit être ainsi, à la condition toutefois qu'on aura mis exactement au foyer, et que la plaque occupera dans l'appareil la place précise où se trouvait la surface mate du verre dépoli. Cependant, quelques photographistes, dont le nom seul fait autorité, ont prétendu qu'indépendamment du foyer visuel, il en existait un autre qu'ils ont nommé *foyer chimique ou photogénique*, et que ce dernier coïncidait rarement avec le premier. Suivant eux, le foyer chimique serait le seul propre à impressionner nettement les substances combinées avec la plaque argentée, et il aurait son point d'action tantôt en-deçà, tantôt au-delà du foyer visuel. De plus, la différence entre le foyer visuel et le foyer chimique serait variable dans les différents objectifs, variable encore dans le même objectif selon la distance des objets que l'on veut reproduire, et selon l'intensité de la lumière; dans certains cas, cette différence disparaîtrait complètement. Il y aurait donc toute une étude à faire sur chaque objectif pour reconnaître la différence entre son foyer visuel et son foyer chimique, et comme cette différence varie suivant la distance des objets, suivant l'ouverture du diaphragme, et suivant l'état photogénique de l'atmosphère, il faudrait employer chaque jour un temps considérable en expériences d'essai.

On comprend que la révélation inattendue de l'existence d'un pareil phénomène a dû jeter au premier abord une certaine alarme parmi les photographistes. Chacun se mit aussitôt à l'œuvre pour vérifier si son objectif était sujet aux imperfections signalées, et chacun, aussi, suivant les résultats qu'il avait obtenus, proclama ou nia hautement l'existence du foyer photogénique. Les opinions sont encore aujourd'hui très-partagées sur cette grave question, c'était donc un devoir pour nous de l'étudier consciencieusement, et de chercher à l'éclaircir de manière à ce qu'il ne puisse plus désormais subsister aucun doute.

Notre opinion est heureusement de nature à concilier tous les partis, et nous espérons qu'elle sera favorablement accueillie dans les deux camps; car, si l'on nous pose cette question : « Existe-t-il un foyer chimique? » Nous pourrons, à l'exemple de ce personnage de Molière, répondre avec assurance : *Oui et non*. Expliquons-nous :

Oui, il existe des objectifs (et ils sont malheureusement très-nombreux) où l'on rencontre le grave défaut de ne produire des images nettes qu'à une certaine distance en-deçà ou au-delà

du foyer visuel. Ou bien, si l'on veut, en d'autres termes, il existe une foule d'objectifs qui ne sont pas rigoureusement achromatiques; car ainsi que M. Lerebours l'a parfaitement démontré (1) : l'existence d'un foyer photogénique ne se rencontre jamais que là où il n'y a pas eu correction suffisante de l'aberration chromatique (2). Ces objectifs sont ceux où toutes les autres qualités ont été sacrifiées à l'intensité lumineuse dans le but d'accélérer la formation de l'image ; ce sont ceux que l'on emploie sans diaphragmes ; ce sont ceux, en un mot, qui cumulent à la fois tous les défauts des aberrations sphérique et chromatique.

Après avoir signalé les causes qui déterminent inévitablement la formation d'un foyer chimique en dehors du foyer visuel de la chambre obscure, il nous sera bien permis de dire : Non, il ne devrait jamais exister de foyer chimique, si les opticiens, mieux pénétrés de l'importance et de la dignité de leur profession, se faisaient un devoir rigoureux de ne livrer au commerce que des objectifs d'un achromatisme irréprochable.

L'accomplissement de cette condition est sans doute une difficulté de plus ajoutée à la construction déjà si difficile d'un bon objectif, mais enfin elle n'est pas insurmontable, et nous connaissons plusieurs habiles constructeurs qui en ont heureusement triomphé.

Nous pourrions citer M. Ch. Chevalier, dont les objectifs nous paraissent complètement exempts de foyer chimique ; et voilà déjà un fait à l'appui de notre assertion. Mais nous invoquerons en outre l'autorité de M. Lerebours, et son témoignage en pareille matière ne sera pas suspect, puisque c'est par son intermédiaire que la note relative au foyer chimique a été transmise à l'Académie des Sciences.

M. Lerebours annonce (3) *qu'il a trouvé une méthode bien simple de ramener à un foyer unique les objectifs à deux foyers*. Or, si M. Lerebours est parvenu à corriger le grave défaut du double foyer (sans doute dans les objectifs des autres constructeurs qui en sont atteints), il est évident qu'il peut *à fortiori* construire lui-même dès le principe des objectifs où le foyer photogénique coïncide exactement avec le foyer apparent.

Nous avions donc raison de dire tout-à-l'heure qu'il ne de-

(1) Traité de Photographie. Paris, chez l'auteur, 1846, pages 117 et suivantes.

(2) C'est aussi l'opinion de M. Bingham, dans son ouvrage intitulé Photogénic manipulation, tome 1, pages 34 et 35.

(3) Voyez page 123 de la brochure précitée.

vrait plus exister d'objectifs entachés de ce vice radical; maintenant que les amateurs sont prévenus, c'est à eux d'exiger qu'on leur fournisse des appareils irréprochables.

En résumé, la question du foyer photogénique est une complication malheureuse qu'on a introduite dans l'art déjà si difficile de la photographie; et rien ne nous paraît plus propre à jeter le trouble et l'incertitude dans l'esprit des commençants. Pourquoi lancer à plaisir l'expérimentateur dans une voie incertaine d'essais et de tâtonnements, alors que la précision la plus rigoureuse ne suffit pas toujours pour assurer le succès? N'était-il pas plus simple d'avertir tout d'abord l'élève que la possession d'un bon objectif est la première condition pour réussir.

Si l'on se rappelle les règles que nous avons tracées plus haut (pages 4 et suiv.) pour le choix d'un objectif, sous l'inspiration de notre conscience et en dehors de tout esprit de coterie, l'attention dégagée de toute préoccupation relative à la partie optique se reportera dans toute son énergie sur les opérations les plus importantes du procédé daguerrien, et l'on marchera d'un pas ferme, sûr et rapide dans la voie du progrès.

CHAPITRE II.

Des modifications à la partie mécanique du Photographe.

Réduction de l'appareil normal. — Perfectionnements généraux. — Appareils de MM. Buron, Lerebours. — Appareil Claudet. — Appareil panoramique de M. Martens. — Grand appareil de M. Charles Chevalier. — Appareil universel.

L'appareil normal construit d'après les indications de M. Daguerre était destiné à opérer sur des plaques de 16 centimètres sur 21. Lorsqu'on voulut modifier les dimentions de ces plaques, il fallut réduire dans la même proportion, la chambre noire et tous les autres accessoires de l'appareil; ainsi, les premières modifications qui furent faites au photographe ne portèrent que sur le plus ou moins de grandeur de l'instrument.

Mais on avait remarqué, dès l'origine, que le photographe adopté par M. Daguerre était fort embarrassant et presque impossible à transporter. Il fallait donc travailler à le rendre plus commode, et M. Séguier, dont le nom se trouve toujours associé à toutes les découvertes utiles, fut le premier qui pré-

senta un photographe portatif. M. de Brébisson, amateur éclairé de la photographie, proposa, de son côté, d'ingénieuses modifications, et dès cette époque le procédé de M. Daguerre se trouva affranchi de la plupart des inconvénients attachés à ce que l'on appelait alors le *bagage daguerrien*.

Le progrès ne devait pas s'arrêter là. Bientôt tous les constructeurs de photographes s'appliquèrent avec une louable émulation à simplifier cet ingénieux instrument et à le rendre plus portatif.

Peu à peu la chambre noire se dépouilla des formes lourdes et embarrassantes que l'on remarquait dans les appareils primitifs. On construisit des photographes à brisures et à charnières, qui, en se repliant, occupaient un très-petit espace. Plus tard on inventa des chambres noires à soufflet, qui, lorsqu'elles sont fermées, se réduisent à un très-petit volume. M. Humbert de Molard paraît avoir eu l'initiative de cette ingénieuse idée. Elle a été mise à profit par M. Relandin, dont les chambres noires pliantes sont construites avec une grande perfection. Disons-le toutefois, ce genre de construction ne nous paraît guère susceptible de cette exactitude rigoureuse qui doit assurer le parallélisme indispensable entre la surface de l'objectif et celle de la plaque à impressionner. Nous préférons donc, pour notre compte, les chambres noires entièrement construites en bois.

Les châssis destinés à recevoir les plaques furent disposés de manière à ce qu'elles pussent y être commodément fixées pendant les diverses opérations auxquelles elles doivent être soumises. D'ingénieux moyens d'ouverture et de fermeture, ménagés en dehors de l'appareil, permirent de démasquer les plaques dans leurs châssis, sans avoir à craindre l'accès de la poussière ou de la lumière.

Un système d'engrenage monté sur l'objectif, ou sur la chambre noire elle-même, facilita la mise au point avec une exactitude rigoureuse.

Les accessoires de l'appareil reçurent aussi de notables perfectionnements entre les mains de M. le baron Séguier. Les boîtes à iode, si embarrassantes par leur volume dans la construction de M. Daguerre, furent réduites aux plus petites dimensions, sans néanmoins compromettre l'opération délicate à laquelle elles sont destinées.

La boîte à brôme prit entre les mains de M. Foucault une forme nouvelle, qui est restée le point de départ et l'idée primitive de tous les appareils qui ont été imaginés depuis pour l'application des substances sensibles et accélératrices. M. le baron Gros nous semble avoir porté au plus haut de-

gré de perfection la construction des boîtes à brôme et à iode. Il a eu l'ingénieuse idée de les fabriquer entièrement en lames de glaces réunies entre elles par un ciment; chaque boîte est divisée en deux compartiments superposés et séparés entre eux par une cloison en terre poreuse qui laisse passer insensiblement et d'une manière toujours égale les vapeurs du brôme et de l'iode. Nous reviendrons plus loin sur ces utiles appareils qui ont eu pour effet décisif de maîtriser la fougue des vapeurs de brôme et d'iode.

La boîte au mercure fut réduite à la moitié de son ancien volume, par l'addition de côtés à coulisse qui lui servent de pieds lorsqu'ils sont ouverts.

Les flacons contenant les produits chimiques furent rangés symétriquement et de manière à tenir le moins de place possible dans des boîtes séparées de la chambre noire, et divisées en compartiments, ce qui permet de les transporter sans aucun risque d'épanchement ou de rupture. On donne généralement aujourd'hui aux flacons une forme carrée qui facilite leur emballage, avec la moindre perte possible d'espace dans les boîtes qui les contiennent.

Un support à chlorurer, susceptible de donner à la plaque une parfaite horizontalité, remédia à l'épanchement si fréquent de la nappe de chlorure d'or pendant l'opération du fixage.

Le polissage des plaques qui, dans l'origine, avait lieu sur des feuilles de papier et au moyen de coton, qu'on était obligé de renouveler sans cesse, devint plus simple et plus facile, grâce à l'adoption de planchettes à polir, d'une construction très-ingénieuse, et de polissoirs en velours et en peau dont la durée est indéfinie.

Enfin, la plupart des appareils livrés aujourd'hui au commerce réunissent, au plus haut degré, les conditions de solidité, de légèreté et d'un ménagement ingénieux de l'espace.

Nous venons de signaler d'une manière générale les diverses transformations qu'a subies le photographe, nous aurons à indiquer plus tard les modifications qui ont dû être apportées aux appareils, lorsqu'il s'est agi de les appliquer à la photographie sur papier. (Voyez au 2e volume.)

Parmi les constructeurs qui ont le plus contribué au perfectionnement du daguerréotype et de ses accessoires, nous citerons MM. Buron et Lerebours, qui, malgré les études et l'attention que réclame de lui la construction des grands instruments, s'est occupé avec un soin tout particulier des appareils photographiques. Mais nous devons surtout appeler l'attention du lecteur sur le grand photographe construit par

M. Ch. Chevalier, opticien au Palais-Royal. On trouvera la description de cet appareil à la fin du présent chapitre.

Tels sont les perfectionnements apportés jusqu'ici à la partie mécanique du photographe. Nous reviendrons sur chacun d'eux à mesure que l'ordre des matières le permettra, et nous indiquerons les précautions minutieuses qu'on doit apporter dans le choix de chacune des parties qui composent un appareil. Nous devons dire néanmoins, dès à présent, que tout ce qui est du ressort de l'ébénisterie doit être traité avec un soin tout particulier, et pour la perfection du travail et pour le choix de la matière. Les photographes sont exposés à subir de fréquents changements de température, et l'on ne doit employer à leur construction que des bois parfaitements secs et qui, par leur nature et la perfection des assemblages, ne soient point sujets à se gauchir. Le noyer et l'acajou sont ceux qu'on préfère généralement, on a aussi employé dans ces derniers temps le beau chêne de Hollande; quels que soient au reste les bois adoptés, il faut les choisir parfaitement de fil et exempts de nœuds et de ronces; il faut savoir sacrifier l'élégance du veinage aux qualités plus solides qui assurent l'immobilité et la permanence de forme de ces bois.

Disons maintenant quelques mots de l'ingénieux appareil imaginé par M. Claudet, et dont nous donnerons une description, parce qu'il peut être très-utile aux personnes qui désirent opérer alternativement sur des plaques de grandeurs différentes, sans être obligées de transporter avec elles l'attirail embarrassant de trois ou quatre appareils. On peut, en outre, l'employer avec beaucoup d'avantage, lorsqu'on veut essayer ou comparer plusieurs objectifs.

Sa construction est des plus simples : la chambre obscure consiste en une boîte carrée longue, ouverte par un de ses bouts. Ses dimensions sont calculées de telle manière que sa longueur excède de 30 à 40 centimètres la longueur focale du plus grand objectif qu'on veut y adapter, et quant à sa largeur, elle doit dépasser de 5 à 6 centimètres la plus grande dimension d'une plaque entière. Sur le devant de cette boîte, on a ménagé une grande feuillure carrée destinée à recevoir des planchettes de même forme et de même dimension, sur lesquelles sont montés les différents objectifs, et que l'on fixe à la chambre noire au moyen de petits tourniquets en métal.

L'intérieur de cette chambre noire est fermé par un cadre mobile, en forme de tiroir, glissant parallèlement et à frottement senti dans toute la longueur de la boîte. Le cadre

mobile se compose lui-même de quatre autres cadres de dimensions appropriées à chaque grandeur de plaque et entrant l'un dans l'autre au moyen de feuillures qui les font affleurer en dessus et en dessous. C'est dans les feuillures de ces cadres que l'on place soit la plaque elle-même, soit un verre dépoli de même grandeur que cette plaque, lorsqu'il s'agit simplement de mettre au foyer. On comprend que le verre dépoli se trouvant placé dans la feuillure même qui, plus tard, doit recevoir la plaque, on est bien plus sûr d'arriver ainsi à une mise au foyer parfaitement exacte. Le verre dépoli ou la plaque sont maintenus en place au moyen d'un ressort plat qui pivote sur une vis. Les plaques sont iodées et brômées à nu, et lorsqu'elles ont subi ces préparations, on les place, le cuivre en dessus, dans une boîte de grandeur convenable, où elles sont supportées par des bandelettes de verre sur champ collées tout autour des parois; on apporte cette boîte dans l'appareil, on recouvre cet appareil avec un drap noir qui, retombant sur les bras de l'opérateur, lui permet d'extraire la plaque de la boîte, et de la placer dans la feuillure du cadre sans l'exposer à la lumière.

Malgré ces avantages évidents de l'appareil Claudet, beaucoup de personnes hésiteront à l'adopter, à cause de la difficulté réelle que présente la manipulation des plaques nues, lorsqu'il s'agit de les introduire dans la chambre noire et de les en retirer.

Il nous reste maintenant à parler d'un autre appareil, sur le mérite duquel les opinions ont été et sont encore très-partagées : l'appareil *panoramique*, trop vanté peut-être lors de son apparition, mais aussi trop délaissé depuis par le public, est une idée originale et fort ingénieuse, qui suffirait à elle seule pour assurer à M. Martens, son inventeur, un rang distingué parmi les célébrités photographiques, s'il n'y avait pas d'ailleurs des titres incontestables. Le but de cette invention est de reproduire, au moyen d'un objectif de dimension moyenne, des vues d'une grande étendue longitudinale, présentant une certaine analogie avec les tableaux du Panorama. M. Martens est parvenu à résoudre ce problème avec assez de bonheur; les images obtenues par lui présentent en effet une étendue qu'on chercherait vainement à atteindre avec tout autre appareil; elles sont en même temps d'une netteté à peu près irréprochable. Mais à côté de ces avantages viennent se placer plusieurs inconvénients, que notre impartialité ne nous permet pas de dissimuler.

En premier lieu, c'est déjà une assez grande difficulté que de polir, d'ioder, de brômer et de courber ensuite des pla-

ques dont les dimensions s'écartent considérablement de celles ordinairement usitées. D'un autre côté, on n'a pas encore trouvé le moyen de redresser les images *panoramiques*, ce qui, on l'avouera, diminue de beaucoup leur mérite, surtout lorsqu'il s'agit de vues et de paysages qu'on aime à voir reproduits avec fidélité et dans leur sens naturel. Enfin, l'on comprend facilement que les plaques ayant été courbées au moment où elles reçoivent l'impression lumineuse, pour être ensuite redressées, lorsqu'on veut les fixer et les encadrer, il en résulte forcément dans le dessin une sorte d'anamorphose qui n'échappe pas à un coup-d'œil exercé.

Quoi qu'il en soit, nous emprunterons à une notice de M. Lerebours une courte description de l'appareil panoramique. Nous serions heureux de rappeler l'attention et l'intérêt de nos lecteurs sur cette idée vraiment neuve, qui contient peut-être le germe d'une découverte précieuse et qui, dans son état actuel, ne serait même point à dédaigner, quand on n'en voudrait faire qu'une agréable récréation photographique.

« Dans l'appareil panoramique, l'objectif est fixé sur un pivot et mis en mouvement au moyen d'une vis sans fin, de manière à pouvoir embrasser dans toute sa marche un angle de 150 degrés. Un des points essentiels de cette disposition, c'est la position de l'objectif, qui doit être telle qu'il n'y ait pas déplacement des images. Il est donc nécessaire avant tout de s'assurer si l'objectif est placé de manière à remplir cette condition. Pour cela, il suffit d'appliquer la petite glace dépolie sur les bords supérieurs et inférieurs du châssis flexible, en face de l'ouverture de la petite boîte ou chambre noire intérieure qui se meut avec l'objectif, de manière à recevoir l'image comme si on voulait mettre au foyer. Il faudra préalablement tracer une ligne au crayon au milieu de la glace dépolie et dans la hauteur. On fera alors coïncider cette ligne avec une des arêtes de maison ou autre objet vertical, et imprimant ensuite le mouvement à l'objectif à l'aide de la manivelle, on observera bien si la ligne et l'objet restent en coïncidence; s'ils se séparaient, il faudrait rentrer ou sortir un peu l'objectif dans le tube jusqu'à ce qu'il n'y eût plus aucun déplacement. Quand cette condition sera remplie, l'objectif se trouvera exactement au point qu'il doit occuper : on n'aura donc qu'à faire un repère sur le tube, afin de connaître sa position pour toujours, et de s'éviter ainsi l'ennui de recommencer cette opération chaque fois que l'objectif viendrait à se déranger.

» On mettra au foyer avec la glace dépolie sur tous les

points du châssis flexible où se trouvent les vis de pression. Ces vis servent à avancer ou à renfoncer le châssis pour obtenir le foyer exact suivant la distance des objets. C'est sur ce châssis que se place la plaque préparée qui se trouve maintenue dans la courbure voulue, à l'aide des petits tourniquets qui sont en haut et en bas du châssis. Lorsque la plaque sera ainsi placée et mise à l'abri de la lumière par la feuille courbe en zinc qui la recouvre extérieurement, on lèvera l'autre feuille en zinc qui se trouve à l'intérieur et on l'arrêtera par le tourniquet mis à cet effet. L'objectif devra être dirigé vers le point extrême de l'horizon qu'il peut embrasser, soit à droite, soit à gauche, de manière à pouvoir parcourir toute sa course. Au moment de commencer, on retirera le bouchon de l'objectif et aussitôt on tournera la manivelle avec un mouvement doux, régulier et le moins saccadé possible, ralentissant le mouvement si l'objectif est dirigé vers un point sombre, et l'accélérant s'il est dirigé vers un objet vivement éclairé. Avec un peu d'habitude, on acquiert bien vite l'expérience nécessaire pour juger du mouvement que l'on doit imprimer à l'objectif en raison de l'intensité de la lumière.

» Nous ne devons pas non plus oublier de recommander de placer, autant que possible, la chambre noire dans une position horizontale : c'est le seul moyen d'amoindrir la courbure des grandes lignes horizontales que l'on peut avoir quelquefois à reproduire vers les limites des grands côtés de la plaque.

» S'il s'agit de reproduire un groupe composé d'un grand nombre de personnes, on devra, autant que possible, les faire placer en demi-cercle, dont l'objectif occupera le centre ; on évitera par là la disproportion des figures entre elles. »

La simple inspection de la figure 12 fera facilement comprendre la construction et l'usage de l'appareil panoramique.

L'ensemble de l'appareil de M. Charles Chevalier est représenté dans la figure 7. Les lettres AAA indiquent les charnières qui servent à replier la chambre noire et à réduire son volume, lorsqu'on veut la rendre portative. C indique le bouton qui sert à faire mouvoir la crémaillère, lorsqu'il s'agit de mettre au point. B est une vis qui fixe la chambre noire sur la planchette du trépied. D représente l'objectif à verres combinés, dont nous allons donner une description à part.

Il se compose de deux verres achromatiques, l'un ménisque, placé du côte de la plaque, l'autre bi-convexe, tourné du côté de l'objet.

On adapte ordinairement à la partie antérieure de l'ob-

jectif un diaphragme représenté à part (fig. 11), et dont l'ouverture, plus ou moins étroite, sert à modérer la lumière et à donner plus de netteté aux images.

Quand on veut reproduire un paysage, un monument, une gravure, on dispose l'objectif de la manière indiquée (fig. 8) :

o, cône ou premier tube dans lequel est monté le grand objectif.

1, verre pour le paysage.

2, deuxième tube.

3, diaphragme.

4, obturateur.

Si l'image doit être redressée, on remplace l'obturateur par le prisme ou la glace parallèle représentée (fig. 9). On voit également ce prisme fixé à la place qu'il doit occuper en E, (fig. 7).

S'agit-il au contraire de faire un portrait, on enlève la lentille nº 1 (fig. 8), et on la remplace par le verre spécial à portrait représenté à part (fig. 10).

Nous n'avons pas besoin de dire que l'ouverture du diaphragme doit être calculée d'après les circonstances dans lesquelles on opère et suivant le degré de netteté que l'on veut atteindre; nous nous sommes déjà expliqué complètement à cet égard.

La figure 18 représente la boîte à mercure également susceptible de se replier au moyen des charnières A A, en sorte qu'elle occupe un très-petit volume.

Le pied de la chambre noire (fig. 7) se compose de six tiges de bois, articulées deux à deux à charnières par leur extrémité inférieure, qui est en outre garnie de pointes d'acier. Les six extrémités supérieures, armées d'un embout en cuivre, sont maintenues par des vis de pression dans le triangle qui supporte la planchette.

Ce trépied démonté peut être facilement renfermé dans un étui en cuir de la dimension de ceux à parapluie; il est donc extrêmement commode à transporter.

Nous avons fait représenter (fig. 28) une autre chambre noire, également construite par M. Charles Chevalier. La longueur de son tirage, qui s'étend de 40 centimètres à 1m.50, la rend propre à recevoir des objectifs de tous les foyers. Elle convient surtout aux personnes qui, voulant reproduire les objets sur une très-grande échelle ou avec des objectifs d'un très-long foyer, ont besoin de pouvoir allonger l'appareil bien au-delà des dimensions ordinaires.

La chambre noire pliante (fig. 26 et 27) est plus spéciale-

ment consacrée à la photographie sur papier. Nous décrirons plus loin ce nouveau modèle qui sort également des ateliers de M. Ch. Chevalier.

CHAPITRE III.

Composition et arrangement de l'Atelier de photographie.

Dans presque tous les arts, soit mécaniques, soit libéraux, on désigne sous le nom d'*atelier* le local où s'accomplissent les diverses opérations qui ont pour objet de façonner la matière et de lui donner les formes appropriées à nos besoins ou à nos plaisirs. Dans les arts chimiques, le lieu affecté spécialement aux manipulations et à la préparation des expériences a reçu le nom de *laboratoire*. Cette dernière dénomination semblerait mieux appropriée à la photographie qui a des rapports si intimes avec la chimie, cependant l'expression d'*atelier* a prévalu et nous devons sur ce point nous conformer à l'usage reçu.

Nous ne nous occuperons pour le moment que de l'atelier exclusivement destiné à la photographie sur plaques, réservant pour le 2e volume l'indication des appropriations spéciales à la photographie sur papier et sur verre.

Bien qu'il ne soit pas toujours facile de satisfaire aux exigences de localité, qui sont nécessaires pour la régularité des opérations, surtout dans les grandes villes où les appartements sont souvent très-restreints, nous ferons connaître les conditions qui contribuent le plus à la réussite des expériences.

Que l'atelier soit situé au rez-de-chaussée ou à un étage supérieur, il doit être complètement exempt d'humidité et de poussière et peu sujet aux variations brusques de température. L'exposition du levant et celle du couchant nous paraissent les plus favorables, et elles seront choisies de préférence, toutes les fois que la disposition des lieux le permettra. Les murs seront exactement récrépis ou recouverts de papier, pour éviter la poussière des molécules qui s'en détacheraient incessamment, s'ils étaient dans un état de vétusté. Des fenêtres convenablement placées permettront de renouveler l'air et d'établir une ventilation destinée à exclure les vapeurs désagréables et souvent délétères qu'exhalent la plupart des substances employées dans la photographie sur plaques.

L'ordre et la propreté, si nécessaires en toutes choses, sont tout-à-fait indispensables dans un atelier de photographie. C'est là surtout que chaque chose doit être à sa place, et qu'on doit réserver une place pour chaque chose. Il faut que chaque objet arrive facilement sous la main de l'opérateur, aussitôt qu'il en a besoin; rien n'est plus regrettable que le temps employé en recherches inutiles; la confusion est en outre la source d'une infinité de petits accidents qui enchérissent sur les difficultés inhérentes aux opérations photographiques; l'opérateur s'impatiente de ces obstacles imprévus, et rebuté enfin par des insuccès qu'il devrait s'imputer à lui-même, il se décourage et abandonne bientôt un art qu'il avait embrassé avec zèle et dont il se promettait les plus douces jouissances. Nous avons déjà recommandé d'éloigner la poussière qui occasionne sur les plaques des taches désagréables, nous insisterons encore pour qu'on évite avec un soin extrême de laisser traîner la plus petite parcelle de mercure; le contact de la moindre gouttelette de ce métal avec l'argent y produit un amalgame qu'on a toutes les peines du monde à faire disparaître.

Ces conditions générales une fois connues, entrons dans quelques détails sur la distribution intérieure de l'atelier. Il doit être composé de deux pièces : l'une, aussi spacieuse qu'il sera possible, sera parfaitement éclairée; l'autre, de dimensions plus restreintes, pourra à volonté être amenée à l'état d'obscurité complète. Nous appellerons la première la chambre claire, et la seconde la chambre obscure.

La chambre claire est destinée aux opérations du polissage, elle sert encore lorsqu'il s'agit de fixer les épreuves après leur apparition, et c'est encore là qu'elles sont encadrées lorsqu'elles sont terminées.

La table destinée à polir les plaques sera placée le plus près possible d'une fenêtre et de manière à recevoir le jour de face. Cette disposition est nécessaire pour pouvoir juger de l'avancement du polissage et en apprécier les moindres imperfections. Cette table sera de plus scellée, ou du moins solidement assujettie à la muraille afin d'éviter les ébranlements continuels que lui communiquerait l'action des polissoirs. On ne devra jamais y déposer ce qui ne serait pas d'une utilité actuelle; l'encombrement est toujours une source d'accidents, et souvent la chute ou le simple déplacement d'un objet suffit pour déterminer sur les plaques, soit des taches, soit des rayures irréparables.

Une série d'étagères disposées à une hauteur convenable autour de la pièce serviront à ranger les planchettes à polir,

les boîtes à plaques, les châssis, les chambres noires et tous leurs accessoires. Sur des rayons séparés on déposera les cuvettes qui servent aux lavages, les entonnoirs et autres menus ustensiles, et les flacons qui renferment les divers produits chimiques ; quant à ceux de ces produits qui, par leur nature vénéneuse ou corrosive, peuvent présenter quelque danger, il sera prudent de les serrer dans une armoire fermant à clef. On évitera ainsi les accidents qui pourraient résulter de l'inexpérience indiscrète des personnes admises dans l'atelier ou de la curiosité imprudente des enfants.

Chaque flacon devra être soigneusement étiqueté ; c'est le seul moyen d'éviter les confusions et les mélanges.

Les entonnoirs porteront également l'indication de la substance à laquelle ils sont destinés.

Une table séparée, mais de dimensions plus restreintes que la première, sera exclusivement consacrée au fixage des plaques. On y placera le pied à chlorurer, et une bassine de zinc pour recevoir les eaux de lavage, munie d'un robinet pour faciliter l'écoulement de ces eaux.

Une fontaine à filtrer contenant au moins un hectolitre d'eau, est un meuble tout à fait indispensable dans l'atelier. On placera sous les robinets de cette fontaine un grand bassin doublé de zinc, muni d'un tube destiné à conduire les eaux sales dans une des gouttières de la maison ou au moins à l'extérieur et jusqu'au sol, si cela est possible.

A défaut de cheminée, il sera bon de faire monter dans l'atelier un poêle qui, dans la saison d'hiver, maintiendra la température à un degré suffisant pour que l'opérateur n'ait point à souffrir du froid ; il servira encore à écarter l'humidité qui nuit essentiellement à la perfection du poli, et enfin empêchera la congélation des liquides, et par suite la rupture des flacons qui les renferment.

Occupons-nous maintenant de la pièce obscure. L'entrée doit en être protégée par une portière d'une étoffe très-opaque et de couleur noire ; tout accès à la lumière sera complètement interdit dans cette pièce par un volet intérieur hermétiquement adapté à la fenêtre ; on ménagera dans ce volet une petite ouverture d'environ 15 centimètres carrés, qui pourra elle-même être fermée exactement par une planchette à charnière de dimensions convenables. Cette ouverture qu'on peut n'utiliser que partiellement sera très-commode pour consulter sous un faible rayon de lumière les différentes couleurs que la plaque prendra successivement sous l'influence des substances accélératrices.

Une table étagère fixée à la muraille à environ $1^{m}.20$ du

sol, et mise à portée de la petite ouverture ménagée dans le volet, servira à placer les boites à brôme et à iode pendant la durée des opérations. Elles seront ensuite rangées sur une tablette fixée un peu plus haut à la muraille.

Si dans le cours des opérations on éprouvait le besoin de s'éclairer au moyen d'une lumière artificielle, comme celle d'une lampe, cet appareil pourrait être suspendu au plafond ou déposé sur un rayon où on lui aurait ménagé une place convenable.

Bien qu'en général il puisse se trouver certains inconvénients à exposer les plaques au mercure dans un endroit imprégné des vapeurs du brôme et de l'iode, pour ne pas compliquer à l'infini la distribution d'un atelier, il sera bon de ménager dans la pièce obscure un coin spécialement réservé pour les boites à mercure. Elles seront disposées sur une tablette appropriée à cet usage et placées à peu près à la hauteur de l'œil de l'opérateur, afin qu'il puisse suivre facilement les progrès de l'épreuve pendant qu'elle est soumise aux vapeurs mercurielles.

Les conditions d'aérage et de ventilation dont nous avons déjà parlé plus haut, sont surtout indispensables dans la pièce obscure; sans cette précaution, les vapeurs de brôme, d'iode et de mercure finiraient par s'y accumuler de manière à compromettre sérieusement la santé.

Nous nous sommes occupés jusqu'ici de la partie de l'atelier consacrée aux préparations préliminaires des plaques, nous terminerons ce chapitre par la description du local affecté aux opérations définitives. C'est ordinairement une terrasse située autant que possible au nord et dans les meilleures conditions d'éclairage. On la fera vitrer en verre blanc épais afin de pouvoir y travailler par toute espèce de temps. Un système de rideaux de lustrine bleue disposés au plafond et sur les côtés des vitrages permettra de diriger et de modifier à volonté les effets de la lumière. La terrasse aura au moins 3 mètres de largeur sur 5 de longueur. Cette dernière dimension est rigoureusement nécessaire pour pouvoir reculer à volonté l'appareil et donner ainsi au sujet à reproduire les proportions de grandeur qu'on jugera convenables. L'un des fonds de la terrasse sera garni d'un châssis en toile occupant toute sa grandeur, et sur lequel on fera peindre un fond uni ou à paysage, ou enfin un intérieur d'appartement.

Une terrasse est tout à fait indispensable à l'artiste qui s'occupe exclusivement de portraits, mais elle est encore fort utile au paysagiste pour y faire l'expérience de ses substances avant de se mettre en campagne.

LIVRE II.

DES MODIFICATIONS APPORTÉES AUX OPÉRATIONS DU PROCÉDÉ DE M. DAGUERRE ET AUX APPAREILS QUI SERVENT A CES OPÉRATIONS.

CHAPITRE PREMIER.

Du choix des Plaques de doublé d'argent, de l'Argenture galvanique et du polissage des Plaques.

Choix du plaqué.— Vérification de son titre. — Qualités d'une bonne plaque.— Planage.— Pureté chimique de l'argent. — Premiers essais d'argenture galvanique. — Préparation de la plaque avant l'argenture. — Vernis ou réserve. — Polissage avant l'argenture. — Pile de Daniell.— Soins qu'elle exige. — Bain d'argent. — Préparation du cyanure d'argent. — Du cyanure de potassium (Liébig). — Id. id., par Clemm. — Précautions dans la manipulation des cyanures. — Quantité de bain d'argent nécessaire. — Anode soluble. — Manière d'argenter. — Qualités générales d'un bon poli. — Divers procédés employés dans l'origine. — Planchette à polir. — Divers moyens d'abaisser les bords de la plaque. — Polissoirs. — Tampons à polir. — Diverses substances à polir. — Leur préparation. — Flacons pour les renfermer. — Poli de MM. Belfield et Foucault. — Poli de M. Claudet. — Poli de M. le baron Gros.

SECTION PREMIÈRE.

DU CHOIX DES PLAQUES EN DOUBLÉ D'ARGENT.

On ne saurait apporter trop de soin dans le choix des plaques destinées à recevoir les images photographiques; l'argent doit en être le plus pur possible, et plaqué à une épaisseur suffisante pour résister aux polis répétés qu'il devra subir. Les deux métaux doivent en outre avoir été soudés, par le laminage, avec le plus grand soin, de manière à ce qu'il n'existe aucune solution de continuité entre eux et que la

couche d'argent qui doit recevoir l'image se présente partout homogène et sans aucunes gerçures; on comprend que les moindres interstices qui pourraient exister dans la surface métallique offriraient un asile aux poudres à polir et autres corps étrangers et rendraient impossible l'obtention du poli indispensable pour la réussite des épreuves. Il est malheureusement bien difficile de se procurer des plaques qui remplissent toutes ces conditions, et, quelque pénible que soit un pareil aveu, nous devons le dire, le commerce du plaqué en France est aujourd'hui une déception. Les exigences déraisonnables d'un public qui veut tout obtenir à vil prix, et, par-dessus tout, les manœuvres éhontées d'une concurrence illimitée, tant à Paris que sur les marchés étrangers, ont en quelque sorte forcé nos plus honnêtes fabricants à établir du plaqué bien au-dessous du titre indiqué par le poinçon. Il n'est donc pas rare de trouver, dans le commerce, de prétendues plaques au trentième, qui, en réalité, sont au cinquantième et même au quatre-vingtième.

Il existe cependant des lois dont l'observation rigoureuse préviendrait de pareils abus; mais, par une inexplicable tolérance de l'autorité, ces règlements semblent aujourd'hui tombés en désuétude, et, chaque jour, le public est trompé impunément. Dans l'intérêt des fabricants honnêtes, comme aussi dans l'intérêt des consommateurs, il est du devoir de tous d'appeler la répression de semblables escroqueries. Mais en attendant, le public est averti, qu'il se tienne sur ses gardes; que les amateurs de photographie fassent choix d'un planeur consciencieux et assez connaisseur pour ne pas être lui-même la dupe du fabricant de plaqué; enfin, qu'à toutes ces précautions ils ajoutent celle de faire essayer de temps en temps leurs plaques, voilà pour eux les seuls moyens de ne pas être trompés. Espérons du reste que le gouvernement, qui a maintenant l'œil ouvert sur toutes les fraudes exploitées aux dépens du public, prendra les mesures nécessaires pour réprimer les abus scandaleux qui se sont introduits et qui se maintiennent encore dans le commerce du plaqué.

En général, les plaques au trentième, et même au quarantième, seront suffisantes entre les mains d'un amateur déjà exercé; mais les commençants feront bien d'adopter du plaqué à un titre plus élevé, par exemple, au dixième ou au vingtième. Ce sera même pour eux une économie, puisque les plaques pourront subir un bien plus grand nombre de polis, sans qu'on ait à craindre de mettre à jour le cuivre. Au reste, nous indiquerons tout-à-l'heure les moyens de restaurer les plaques hors de service.

Mais outre la sincérité du titre, les plaques photographiques doivent réunir certaines qualités extérieures qu'il importe de bien faire connaître. On reconnaîtra les meilleures à leur blancheur et à la vivacité de leur éclat métallique. Celles qui présenteraient des piqûres, des gerçures, des stries, ou des marques trop profondes du planage au marteau, doivent être rejetées. Tous ces défauts seront facilement appréciables à l'œil le moins exercé, si on a soin de diriger son haleine sur la plaque, de manière à en ternir le poli; les moindres inégalités deviendront alors apparentes, et décèleront les imperfections. Mais le défaut le plus grave, et celui qu'on doit éviter avec le plus grand soin, serait la mise à nu du cuivre, en quelques endroits de la couche d'argent. Les épreuves faites avec de pareilles plaques seraient infailliblement couvertes de taches noires indélébiles.

Le planage exerce une grande influence sur la qualité des plaques; il ne sera donc pas hors de propos de dire quelques mots de cette opération, bien plus difficile qu'on ne serait tenté de le croire. On sait qu'elle a pour but de resserrer les molécules de l'argent, et de lui donner ainsi une plus grande aptitude à prendre un beau poli. Mais pour obtenir un bon résultat, il faut que le planage soit dirigé avec intelligence et avec beaucoup de soins. Les marteaux et le tas qui servent à écrouir le métal doivent être bombés le moins possible, si l'on ne veut pas que chaque coup de marteau se traduise en cavités très-apparentes à la surface de l'argent. Il est encore très-essentiel d'avoir à proximité du tas, un soufflet que l'on fait mouvoir avec le pied, et dont le vent continu, dirigé sur la surface de la plaque, éloigne les corpuscules et les grains de poussière voltigeant dans l'atmosphère. La plupart des planeurs négligent encore cette précaution indispensable, et il arrive trop souvent que la poussière, incrustée en quelque sorte par la percussion sur la surface de l'argent, y détermine ces nombreuses piqûres qui font le désespoir des photographistes. C'est en dire assez pour démontrer toute l'importance qu'on doit mettre à choisir un planeur d'une habileté reconnue.

SECTION II.

DE L'ARGENTURE GALVANIQUE DES PLAQUES.

Nous avons déjà signalé toute l'importance qu'on doit attacher à opérer sur des plaques revêtues d'une couche d'argent *chimiquement pur*. S'il pouvait encore rester quelques doutes à cet égard, les belles expériences de M. le baron Gros suffiraient pour les dissiper ; en effet, sans entrer ici dans le détail circonstancié de ces expériences, sans avoir besoin d'alléguer le peu d'homogénéité du plaqué du commerce, l'altération qui résulte du planage, et les modifications qu'y apporte après chaque épreuve le dépôt successif de plusieurs couches d'iode, de brôme et de mercure, il nous suffira de dire : qu'une plaque neuve de doublé d'argent ordinaire, ayant été plongée à moitié dans un bain d'argent, et revêtue ainsi partiellement d'une couche d'argent galvanique, puis soumise aux préparations ordinaires, l'image obtenue sur cette plaque a présenté les caractères suivants : Dans la partie de la plaque qui se composait de doublé d'argent, l'épreuve était à peine venue, tandis que l'autre moitié qui avait été recouverte d'argent galvanique, produisait un dessin tout-à-fait complet, et même avec un commencement de solarisation. Cette expérience nous paraît entièrement décisive et concluante en faveur de l'argenture galvanique.

Aussi, tous les amateurs jaloux de produire de belles épreuves, ont-ils adopté l'habitude d'argenter eux-mêmes leurs plaques. On ne peut pas dire, toutefois, que ce soit une innovation complète ; car dès l'origine de la photographie, plusieurs expérimentateurs habiles avaient dirigé leurs recherches dans cette voie, mais ils paraissaient s'être plus préoccupés de la question d'économie, c'est-à-dire de la possibilité de faire resservir les vieilles plaques, que de la perfection qui doit nécessairement résulter de la pureté de la couche d'argent; et puis il faut le dire, l'insuffisance des moyens dont on disposait dans les commencements de la galvanoplastie, était de nature à les décourager. C'est ainsi que les premiers essais d'argenture galvanique de M. Belfied, qui remontent à l'année 1842, ne présentèrent pas d'abord des résultats très-heureux. Quelques années plus tard, en 1844, M. Gaudin indiqua une méthode encore bien insuffisante pour l'argenture des plaques; vint ensuite M. Aimé Rochas, qui inséra dans une brochure, publiée par M. Charles Cheva-

lier, à la fin de 1847, une note fort intéressante sur les moyens de ramener les plaques à un état parfait de pureté, au moyen d'un dépôt galvanoplastique. Il faut reconnaître que le système de M. Rochas laissait encore beaucoup à désirer, puisqu'il employait, pour son argenture, un appareil simple, et qu'il n'avait ainsi aucun moyen de maintenir constamment le bain d'argent au même degré de concentration. Constatons néanmoins que M. Rochas est le premier qui, laissant de côté la question d'économie, question tout-à-fait secondaire en pareille matière, s'est préoccupé, avant tout, de ramener la couche d'argent après chaque épreuve, à son état de pureté primitif. Il était réservé à l'infatigable patience de M. le baron Gros, de trouver la solution du problème, et de présenter une méthode complète d'argenture galvanique qui répondît à toutes les exigences de la photographie (1). Nos lecteurs nous sauront gré d'avoir reproduit cette méthode avec quelque étendue dans notre ouvrage, et de les initier ainsi à un des principaux moyens qu'emploie M. le baron Gros, pour obtenir ces inimitables épreuves que chacun a pu admirer dans sa collection.

§ Ier. PRÉPARATION DES PLAQUES AVANT L'ARGENTURE.

Si la plaque qu'on se propose d'argenter n'a point encore subi d'épreuve, et que les bords n'aient pas été relevés pour faciliter l'action des polissoirs, conformément à ce qui sera dit à cet égard au commencement de la section III du présent chapitre, il faudra d'abord procéder à cette opération. On percera ensuite à chacun de ses angles de petits trous du diamètre d'un millimètre au plus; ils sont destinés à suspendre la plaque alternativement, dans le sens de sa longueur ou de sa largeur, dans le bain métallique.

Ces petits trous peuvent être pratiqués à l'aide d'un foret de petite dimension, ou mieux encore au moyen d'un poinçon emporte-pièce, cylindrique, à bout plat, et du diamètre exact du trou que l'on veut percer; il suffit d'appuyer l'angle de la plaque sur un morceau de plomb, d'y appliquer l'extrémité du poinçon, et de frapper dessus un léger coup de marteau qui, en faisant pénétrer le poinçon dans la plaque, enlèvera d'un seul coup le morceau. Si le trou présentait quelques bavures, on les ferait facilement disparaître en frappant légèrement à plat sur l'angle de la plaque avec un marteau, et on

(1) Voir l'ouvrage intitulé : *Notes sur la photographie*, par le baron Gros, 1850. Paris, chez Roret, rue Hautefeuille, 12.

passerait ensuite dans le trou un équarrissoir de dimension convenable pour le régulariser.

Il est bien entendu que ces opérations de relever les bords de la plaque et d'en percer les angles seront faites une fois pour toutes, et qu'on n'aura pas besoin d'y revenir si la plaque devait être soumise de nouveau à l'argenture; on devra cependant, dans ce dernier cas, vérifier si les trous des angles sont parfaitement avivés; cette condition est essentielle pour assurer la transmission du courant galvanique entre la pile et la plaque. Si, dans les trous, le métal ne paraissait pas à nu, on y passerait de nouveau l'équarrissoir.

Le revers de la plaque doit nécessairement être protégé par une réserve, puisqu'il ne doit pas être argenté. On a longtemps cherché un enduit capable de résister aux agents chimiques qui composent le bain; le vernis indiqué par M. le baron Gros nous paraît encore le meilleur de tous ceux qu'on a recommandés. Il se compose de vernis copal, auquel on ajoute une petite quantité de chromate de plomb. On l'applique sur le revers de la plaque au moyen d'un pinceau plat, et il faut le laisser sécher au moins vingt-quatre heures. Si cependant on était pressé, on pourrait faire chauffer la plaque et y appliquer ensuite le vernis, qui sécherait alors beaucoup plus promptement.

Ce vernis résiste assez pour que la plaque puisse être argentée un grand nombre de fois; il supporte même l'action de la lampe à esprit-de-vin, lorsqu'on fixe l'épreuve au chlorure d'or.

Mais avant de soumettre la plaque au bain d'argent, il faut encore lui faire subir un polissage qui a un double but : débarrasser la surface de tous les corps étrangers qui pourraient s'y trouver, et rendre cette surface aussi unie que possible, car on ne doit pas oublier que, suivant un principe constant en galvanoplastie : *telle est la surface, telle sera l'argenture*. Si donc la plaque a été bien polie dès le premier abord, il deviendra ensuite très-facile de la repolir à sa sortie du bain d'argent. On doit particulièrement insister sur ce poli préalable, lorsque la plaque qu'il s'agit d'argenter a déjà subi plusieurs épreuves, et surtout si elle a été fixée au chlorure d'or. Il sera bon de s'assurer que l'image de l'épreuve précédente a complètement disparu; il sufira, pour cela, de la soumettre pendant quelques instants aux vapeurs de la boîte à iode, et s'il reparaissait quelques traces de l'ancienne image, il faudrait de toute nécessité recommencer à polir.

Bien que le poli qui précède l'argenture de la plaque présente la plus grande analogie avec celui qu'elle recevra en

définitive avant d'être soumise aux substances accélératrices (1), nous allons décrire en peu de mots les moyens de procéder à ce premier poli :

On commencera par bien décaper la plaque à l'aide d'un tampon de coton et de terre pourrie, que l'on humectera soit avec un peu d'huile de pétrole acidulée, soit avec de l'alcool mélangé d'ammoniaque et d'éther sulfurique. On achèvera ensuite le polissage avec les polissoirs en velours et en peau de chamois, en se conformant exactement à ce qui est dit plus bas. On n'oubliera pas, en un mot, que l'on doit apporter à ce premier poli autant de soin que si la plaque était destinée à recevoir immédiatement une épreuve.

§ 2. DE LA PILE GALVANIQUE EMPLOYÉE POUR L'ARGENTURE DES PLAQUES.

Qu'on ne s'attende pas à trouver ici un traité complet de l'art de réduire les métaux au moyen de l'électricité galvanique. Un pareil sujet exigerait à lui seul un volume tout entier, nous nous bornerons donc à présenter quelques notions succinctes qui seront suffisantes pour l'argenture des plaques ; ceux qui désireraient approfondir l'étude de la réduction des métaux, pourront consulter notre *Manuel complet de la Galvanoplastie* (2).

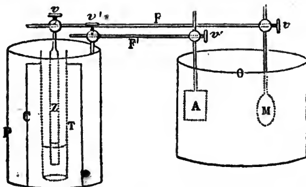
L'argent est un des métaux les plus faciles à précipiter ; c'est assez dire qu'il doit toujours l'être au moyen d'un courant faible et constant. Cette condition doit être encore plus rigoureusement remplie pour parvenir au but qui nous occupe ; on n'a pas oublié que la surface de la plaque doit conserver le plus possible le poli qu'elle a reçu avant d'être soumise à l'argenture. Or, on ne pourrait atteindre ce résultat, si l'argenture se produisait sous l'influence d'une action vive et énergique, parce que alors l'argent se grouperait en molécules irrégulières qui formeraient une surface rugueuse. La pile de Daniel, dont tout le monde connaît l'action constante et régulière, nous paraît éminemment propre à obtenir une argenture qui réunisse les conditions exigées par la photographie ; en outre, la manipulation de cette pile est extrê-

(1) On trouvera la description de ce poli définitif à la fin de la Section III, relative au polissage des plaques.

(2) 2 vol. in-18 ornés de figures. Paris, 1854, à la *Librairie Encyclopédique de Roret*, rue Hautefeuille, 12.

On peut voir aussi le *Manuel de Dorure et d'Argenture galvaniques*, de la même collection, et l'intéressant ouvrage de M. Brandely.

mement facile et à la portée des personnes les plus étrangères à l'électro-métallurgie. La figure ci-dessous représente cet appareil :



P est un vase de faïence ou mieux de verre, contenant une solution saturée de sulfate de cuivre; C, cylindre de cuivre formant l'élément négatif de la pile ; T, tube poreux ou diaphragme rempli d'eau acidulée, au moyen de quelques gouttes d'acide sulfurique, et contenant le cylindre creux de zinc Z ; *vv*, *v'v*, vis de pression qui assujettissent les fils conducteurs FF'; O, auge à précipiter en faïence ou en verre, dans laquelle plongent la plaque M à argenter et l'anode soluble A, en argent pur, destiné à maintenir la saturation de la solution métallique.

Nous ne saurions trop recommander de maintenir toujours la solution de sulfate de cuivre dans un état complet de saturation, il sera bon, à cet effet, de suspendre dans le vase P un petit sachet de toile claire, contenant des cristaux de ce sulfate. On pourrait encore surmonter le cylindre de cuivre C d'une petite galerie à jour de même métal, sur laquelle on disposerait ces cristaux, de manière à ce qu'ils baignassent toujours dans la solution cuivreuse.

Les conducteurs de la pile devront être en fil de cuivre rouge, très-mince, et, pour diminuer encore l'énergie de l'action galvanique, on pourra contourner ces fils en forme d'hélice ou de ressort à boudin, sur un tube de verre ou sur une baguette cylindrique qui servira de moule pour cette opération; ces conducteurs se trouveront ainsi avoir une plus grande longueur sans être incommodes dans la manœuvre de l'appareil. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que les points de ces fils destinés à être mis en contact avec la pile ou avec les plaques, devront toujours être parfaitement décapés.

Lorsque la pile n'est plus en action, il ne faut pas oublier de retirer le cylindre de cuivre C de la solution où il plonge, le diaphragme poreux devra aussi être enlevé, nettoyé avec soin, et plongé dans l'eau claire jusqu'au moment où il servira de nouveau ; on évitera ainsi la formation des cristaux de sulfate de zinc, qui finiraient par obstruer les pores de ce vase, et par le mettre hors de service.

Enfin, le cylindre de zinc qui forme l'élément positif de la pile, devra être soigneusement amalgamé toutes les fois qu'il en aura besoin ; cette opération est des plus faciles, il suffit de verser dans un vase quelques gouttes de mercure, d'acide sulfurique et d'eau, on prendra ensuite un peu de ce mercure au moyen d'une vieille brosse à dents, ou d'un morceau d'éponge, et on en frottera la surface du zinc jusqu'à ce qu'elle paraisse brillante et comme argentée. Cet effet se produit en quelques secondes.

Il sera bon, surtout pour l'argenture des grandes plaques, d'employer deux éléments de la pile de Daniel, on obtiendra ainsi plus de *tension* dans le courant électrique, sans cependant augmenter de beaucoup son énergie. Dans ce cas, les deux piles communiqueront entr'elles par un fil de cuivre rouge qui joindra ensemble deux de leurs pôles contraires, par exemple : le zinc de la première pile avec le cuivre de la seconde ; le pôle de chaque pile resté libre sera mis en communication, savoir, le zinc avec la plaque à argenter, et le cuivre avec l'anode soluble.

Voici maintenant la description d'une nouvelle pile d'une simplicité remarquable qui a été proposée par M. le baron Gros. Elle nous paraît surtout avantageuse en ce qu'elle dispense de l'emploi des diaphragmes si sujets à l'endosmose, aux incrustations métalliques et qui nécessitent de si fréquents nettoyages.

Elle consiste dans un vase cylindrique en faïence ou en verre, dont le fond est percé d'un ou deux petits trous ; nous en indiquerons tout-à-l'heure la destination. Le vase est rempli presque entièrement avec du sable ou du grès bien sec et bien pulvérisé, on enfonce perpendiculairement dans le sable une plaque de cuivre et une autre plaque de zinc amalgamé, de la même dimension que la première. Ces dispositions prises, on prépare une eau acidulée par une petite quantité d'acide sulfurique pur et marquant 6° au pèse-acides. On se sert de cette eau pour humecter le sable contenu dans le vase de faïence et on entretient cette humidité pendant tout le temps de l'opération. L'excédant du liquide s'écoule

par les petits trous que nous avons recommandé de pratiquer au fond du vase.

Deux éléments de cette pile suffisent pour argenter les plaques entières. Quant à la manière de les accoupler, on se reportera à ce qui vient d'être dit pour la pile de Daniel, et le reste de l'opération sera conduit de la manière indiquée au paragraphe 5 (ci-après page 46).

Maintenant que nous avons décrit les piles électriques qui nous paraissent les plus convenables, et les soins généraux qu'on doit leur donner, nous allons nous occuper du bain d'argent, de la manière de faire fonctionner la pile pendant l'argenture, et des moyens de remédier aux accidents qui peuvent survenir.

§ 3. DU BAIN D'ARGENT.

La formule la plus ordinaire des bains d'argent est celle qui a été indiquée par M. de Ruolz, elle se compose de 10 grammes de cyanure d'argent et 100 grammes de cyanure blanc de potassium, que l'on fait dissoudre dans 1 litre d'eau distillée.

Quelques amateurs seront peut-être bien aises de pouvoir préparer eux-mêmes les cyanures d'argent et de potassium, nous reproduirons ici en leur faveur les méthodes indiquées par MM. Brandely (1), Liébig et Clemm.

Préparation du cyanure d'argent, par M. Brandely.

Pour obtenir une belle et facile précipitation d'argent, on doit choisir parmi tous les sels de ce métal, le cyanure, comme donnant les meilleurs résultats; mais jusqu'ici les marchands de produit l'ayant vendu fort cher, les amateurs et les industriels même l'ont rejeté. D'autres, par économie, voulant l'obtenir eux-mêmes, achètent l'acide cyanhydrique, mais c'est encore une dépense trop élevée, indépendamment de l'obligation de l'employer immédiatement pour ne pas avoir à garder chez soi une substance essentiellement dangereuse et difficile à conserver, car, ainsi qu'on le sait, le contact de l'air ou de la lumière décompose rapidement cet acide.

En supposant même que l'on parvienne, en le bouchant bien et le tenant à l'obscurité, à le maintenir incolore, et en apparence propre à donner de bons résultats, l'expérience

(1) Manipulations électro-chimiques, par Brandely, ingénieur civil. Paris, 1848, à la *Librairie Encyclopédique de Roret*, rue Hautefeuille, 12.

démontre que si la décomposition n'est pas sensible à l'œil, elle se manifeste bientôt; il suffit de l'employer pour s'en convaincre.

En effet, que l'on prenne de l'acide cyanhydrique tel qu'on le vend dans le commerce, au 1/4 ou au 1/6, et préparé depuis quelque temps, 15 jours par exemple; que l'on en verse dans une dissolution d'azotate d'argent étendue de dix fois le poids de sel, et que l'on remue avec un agitateur de verre, il se formera réellement un cyanure de métal, mais il sera plus ou moins jaunâtre, suivant que l'acide sera plus ou moins vieux, et sa formation sera accompagnée d'une forte exhalaison d'ammoniaque et d'acide cyanhydrique. Néanmoins, lavez bien ce précipité jusqu'à ce qu'il n'affecte plus le papier à réactif.

D'autre part, faites une dissolution de cyanure de potassium, filtrez-la et dissolvez-y le cyanure d'argent. Aussitôt cette dissolution, qui devrait rester claire et incolore, se troublera et deviendra noire; comme le cyanure d'argent, elle décèlera une odeur prononcée d'ammoniaque et d'acide cyanhydrique. Cette odeur sera permanente tant que la dissolution existera; un dépôt de charbon aura lieu au fond de la capsule qui la contiendra. Ce dépôt provient de la décomposition d'une partie du cyanure de potassium provoquée par la présence de ce cyanure d'argent.

Ayant eu occasion d'employer beaucoup de ce sel d'argent pour obtenir des reproductions de bas-reliefs et pour couvrir des flacons et autres cristaux que j'ai, le premier, livrés au commerce, j'ai dû chercher à me mettre à l'abri d'inconvénients graves qui compromettaient la beauté et la solidité de mes dépôts, en même temps que ma bourse et ma santé; en conséquence, voici comment je m'y prends :

Au moyen de l'acide azotique pur, j'attaque l'argent vierge en grenaille du commerce. Je fais évaporer jusqu'à siccité. Je dissous le nitrate obtenu dans l'eau distillée et je verse la dissolution dans un flacon à 2 ou 3 tubulures. J'ajoute ensuite de l'eau jusqu'aux trois quarts du flacon.

D'autre part, je concasse du cyano-ferrure de potassium que je jette dans un matras, et au moyen d'un tube recourbé deux fois à angle droit, je monte l'appareil suivant :

Fig. 29 de la pl. — A, Matras contenant le cyano-ferrure de potassium.
B, flacon contenant l'azotate d'argent.
C, Tube en verre établissant la communication de A en B.

Fig. 29 de la pl. — C', Tube pour conduire sous la cheminée l'excédant du gaz.
D, Tube pour verser les liquides dans le ballon A.

L'appareil étant ainsi disposé et les tubes bien ajustés sur les cols et tubulures au moyen de bouchons de liège troués, on lute tous les joints, alors on verse par le tube D, de l'acide sulfurique étendu de deux fois son poids d'eau, dans le matras jusqu'au milieu de la panse et on rebouche ce tube. Le matras étant placé sur un fourneau ou une lampe à esprit-de-vin (pour de petites quantités), on allume le feu.

Bientôt après, on voit s'opérer la décomposition des substances, et le gaz provenant de cette décomposition se rendre par le tube C, dans le flacon B qui contient l'argent en dissolution, et y former un magnifique cyanure blanc comme neige, caillebotté et à flocons volumineux. On laisse marcher l'opération tant qu'il se forme du précipité, ayant soin de maintenir le feu pour éviter l'absorption. Lorsque toute la liqueur est dépouillée du sel, on retire adroitement le tube D, et lorsqu'il est arrivé au-dessus du liquide contenu dans le matras, on le débouche. L'absorption ne pouvant plus avoir lieu, on laisse refroidir et on lave le cyanure obtenu à l'eau distillée ; on le conserve ensuite sous l'eau dans des flacons que l'on tient à l'abri de la lumière.

Ainsi préparé, ce sel se dissout parfaitement sans résidu ni couleur, et donne des résultats de la plus grande beauté. On peut se rendre compte facilement pour composer son bain, si l'on a tenu note de la quantité d'argent employée et du poids de l'eau et du flacon.

Cette opération doit se faire sous la hotte du laboratoire, ou, tout au moins, sous une cheminée qui tire bien. Le tube C doit avoir environ 10 millimètres de diamètre, car s'il était plus petit, le cyanure d'argent qui se forme dans la partie qui plonge dans le flacon pourrait le boucher et occasionner des accidents.

Pour donner une idée de l'économie de ce procédé et de la préférence que l'on doit lui accorder sur l'acide cyanhydrique acheté chez les marchands, il suffit de savoir que pour précipiter 500 grammes d'azotate d'argent, il faut un poids équivalent d'acide hydrocyanique ; que cet acide coûte de 40 à 60 fr. le kilogramme étendu au quart ; qu'en conséquence, en supposant que l'acide soit bon, c'est-à-dire très-récemment préparé, cela coûte de 20 à 30 fr., suivant les localités : tandis qu'avec 500 grammes de cyano-ferrure en poudre ou petits morceaux, qui coûte 3 fr. à 3 fr. 25, et

250 grammes d'acide sulfurique = 15 centimes, et 25 à 30 centimes de combustible, on arrive à un résultat infaillible et qu'il est facile d'obtenir partout, car presque partout on trouve le prussiate de potasse et l'acide sulfurique. On voit donc que l'amateur et l'industriel pourront se procurer toujours, et au moment du besoin, du cyanure d'argent excellent, à un prix réduit des 4/5, ce qui est une considération importante.

Préparation du cyanure blanc de potassium d'après LIÉBIG.

Pulvérisez dans un mortier 100 grammes de cyano-ferrure jaune de potassium. Séchez et pulvérisez de même 25 grammes de carbonate de potasse que vous mêlerez exactement avec le cyanure. Placez un creuset sur le feu, et lorsqu'il sera rouge, projetez-y le mélange. En maintenant la température, la poudre se fondra et deviendra incandescente; plongez-y alors, de temps en temps, une baguette de verre préalablement chauffée, la matière qui adhérera à cette tige, d'abord brune, puis jaune, deviendra enfin incolore et transparente. L'opération est alors terminée; on retire le creuset, et après avoir laissé reposer la matière quelques instants, on la verse dans un autre vase.

Autre préparation de cyanure de potassium, par M. CLEMM.

La préparation du cyanure de potassium de M. Liébig a été décrite avec tant de précision par cet illustre chimiste, que tout le monde, même sans être exercé aux manipulations chimiques, peut très-bien, en apportant une attention soutenue à la marche indiquée de l'opération, préparer sûrement un bon produit, et cependant, malgré cette facilité apparente, on entend tous les jours élever des plaintes contre les insuccès.

Comme le sel en question a reçu aujourd'hui des applications très-générales dans les arts industriels qui ont pour objet la dorure, l'argenture et le cuivrage par voie galvanique, j'ai cru faire une chose utile en rappelant ici le procédé qui a été indiqué pour la préparation de ce sel dans le vol. 61, page 250, des *Annalen der cher chimie und Pharmacie*, de MM. Liébig et Wohler; mais en même temps, comme j'ai eu l'occasion de répéter maintes fois la préparation du cyanure de potassium, je crois avoir aussi suffisamment appris à connaître tous les phénomènes qui se présentent dans cette opération, et les causes qui peuvent amener la perte ou l'al-

tération du produit, et c'est pour cela que je demande la permission de fixer l'attention sur ces causes, tout en rapportant les points principaux de l'instruction donnée par M. Liébig.

On fait fondre un mélange intime de 8 parties de ferro-cyanure de potassium parfaitement déshydraté par la calcination, et de 3 parties de carbonate de potasse parfaitement sec, dans un creuset couvert, le mieux en fer, jusqu'à ce que la masse en fusion atteigne le rouge naissant, qu'elle soit devenue limpide, et qu'un échantillon enlevé avec une spatule et refroidi paraisse parfaitement blanc. En cet état, tout le ferro-cyanure est réduit. Si on enlève alors le creuset du feu, on voit cesser aussitôt par un refroidissement lent le dégagement du gaz, et le fer spongieux qui s'est séparé se dépose bientôt, surtout en frappant doucement le creuset, de manière qu'avec un peu d'adresse on peut décanter la majeure partie du cyanure de potassium de dessus le fer qui reste dans le creuset.

Pour obtenir ce cyanure complètement exempt de fer, on le verse à travers une cuiller en fer percée de trous fins et fortement chauffée préalablement dans un vase aussi chauffé, plus haut que plat, soit en argent, soit en fer ou en porcelaine ou même en faïence fine, mais à parois lisses, et on l'y laisse refroidir avec lenteur. En cet état on peut ensuite enlever avec un instrument tranchant la portion ferrugineuse qui est au-dessous de celle exempte de fer.

La pureté du cyanure de potassium dépendant naturellement de celle des matériaux employés à sa préparation, il faut éviter tout particulièrement la présence du soufre dans le carbonate de potasse (1), parce que dans ce cas le soufre se retrouve sous forme de sulfure de potassium dans le cyanure de ce métal, et en cet état entraine plusieurs graves inconvénients, soit qu'on emploie le cyanure à des analyses chimiques, soit qu'on l'applique à la préparation des solutions d'or, d'argent ou de cuivre pour les travaux où l'on recouvre les métaux par d'autres métaux.

Lorsqu'on fond, comme il vient d'être dit, il ne se forme d'abord que du cyanure de potassium et du carbonate de protoxyde de fer; mais ce dernier se résout bientôt, à cette

(1) Il convient de même d'éviter l'emploi du ferro-cyanure de potassium brut du commerce, qui presque sans exception renferme du sulfate de potasse. Il faut le purifier par des cristallisations répétées. Peut-être serait-il plus avantageux et plus sûr, et recueillerait-on une plus grande proportion de sel, si au lieu de carbonate de potasse on se servait de tartre purifié. R. BOETTGER.

température, en acide carbonique, oxyde de carbone et sesquioxyde de fer, et ce dernier, quand on fait fondre le cyanure de potassium, se réduit en fer métallique. Ce n'est que par une chaleur longtemps soutenue que le carbonate de protoxyde de fer se décompose; aussi, remarque-t-on, longtemps encore après que la décomposition du ferro-cyanure de potassium et la formation du cyanure de potassium ont eu lieu, un dégagement de gaz. Par conséquent, la proportion de cyanure de potasse qui se forme simultanément doit dépendre intimement de la durée de la fusion.

Le fer qui reste après une fusion prolongée du cyanure de potassium sans contact de l'air étant lavé avec de l'eau froide, dégage, quand on verse dessus un acide, indépendamment de l'hydrogène, toujours un peu d'acide carbonique.

Si on suit les indications données dans beaucoup d'ouvrages de chimie où le mode de préparation du cyanure de potassium donné par M. Liébig est rapporté d'une manière inexacte, et dans lesquels on dit qu'il faut fondre jusqu'à ce que la masse portée au rouge brillant coule tranquillement, on n'obtient, la plupart du temps, qu'un produit coloré en gris. Si on fait la fonte dans un vase fermé de fer et qu'on recueille les gaz qui s'en dégagent, on remarque comment, à mesure que la température s'élève, les proportions relatives entre l'acide carbonique et le gaz oxyde de carbone viennent à changer, ce dernier allant toujours en augmentant. Il est évident qu'à une haute température une portion de l'acide carbonique qui passe à travers le cyanure de potassium doit se réduire en oxyde de carbone, et cette réduction sans nul doute s'étend même en partie au gaz oxyde de carbone lui-même, c'est-à-dire qu'il doit se séparer du charbon, ce qui rend raison de la coloration du produit.

Si on dissout à froid dans l'eau du cyanure de potassium bien exempt de particules de fer et qui est devenu ainsi gris, il reste sur le papier, lorsqu'on filtre, un corps noir qui, étant séché, brûle complètement sur une feuille de platine et possède en effet toutes les propriétés du carbone; ce charbon, dans un état de dissolution extrême, ne se sépare plus, ni par la fusion ni par le repos, du cyanure de potassium, à cause de son faible poids spécifique. On peut, dans de nouvelles fontes, ajouter une portion de cyanure passé au gris sans nuire en rien aux opérations, et le fer qui se sépare paraît entraîner dans sa précipitation ce charbon finement divisé.

Au moyen des formules qui précèdent, il n'est pas d'amateur un peu intelligent qui ne puisse préparer lui-même

les bains d'argent dont il est appelé à faire usage, toutefois nous devons prévenir nos lecteurs que la manipulation des cyanures, substances éminemment délétères, ne saurait être faite avec trop de prudence et d'attention. Il serait peut-être mieux de confier la préparation des bains d'argent à un chimiste de profession, en lui recommandant, toutefois, de n'employer à cet usage que des substances d'une pureté reconnue (1).

Pour l'argenture des quarts de plaques, un litre de bain d'argent suffira; pour les plaques entières il en faudra de trois à quatre litres. Mais au moyen de l'anode soluble, dont nous allons parler, ces bains seront constamment maintenus au même degré de saturation, et pourront ainsi durer indéfiniment.

§ 4. DE L'ANODE SOLUBLE.

On donne ce nom à une plaque d'argent vierge, c'est-à-dire pur de tout alliage, que l'on plonge dans le bain en regard de la plaque à argenter, et qui se dissout à peu près dans la proportion de l'argent déposé sur cette dernière.

L'anode doit avoir une surface à peu près égale à celle de la moitié de la plaque que l'on argente; son épaisseur doit être à peu près de 1 millimètre. On augmente ou on diminue à volonté l'intensité du courant électrique, en le plongeant plus ou moins dans le bain. Nous étudierons tout-à-l'heure les autres modifications que l'anode peut apporter dans l'intensité du courant, lorsqu'on l'éloigne ou qu'on le rapproche de la plaque à argenter.

Nous connaissons maintenant la pile galvanique et tous ses accessoires; il nous reste à examiner le parti que l'on en peut tirer, suivant les différents effets qu'on se propose d'obtenir.

§ 5. DE LA CONDUITE DE LA PILE GALVANIQUE PENDANT L'OPÉRATION DE L'ARGENTURE.

La plaque ayant été polie et vernie à son revers comme il a été dit dans la section Ire, on l'attache au pôle zinc de la pile, au moyen de petits crochets en cuivre ou mieux en argent pur, que l'on fait passer par les petits trous qui ont été ménagés dans les angles. L'anode soluble, qui de son

(1) On peut s'adresser en toute confiance à MM. Véron et Fontaine, successeurs de Robiquet, Boyveau et Pelletier, 8, rue des Francs-Bourgeois-Saint-Michel, à Paris.

côté a été mis en communication avec le pôle cuivre, a dû être plongé à l'avance dans l'auge à précipiter O de la figure page 38. Ces premières dispositions prises, on versera 20 à 30 gouttes d'acide sulfurique dans l'eau du tube poreux où plonge le zinc, et enfin l'on immergera la plaque à argenter dans le bain métallique en l'y plaçant bien parallèlement avec l'anode soluble, à une distance de 5 à 6 centimètres; l'action galvanique, et par suite le dépôt de l'argent, se produira à l'instant même de l'immersion. Au bout de quelques minutes, on retire la plaque pour constater les progrès de l'argenture. Si elle présente une teinte bleuâtre laiteuse et parfaitement homogène sur toute sa superficie, on peut être assuré que l'opération marche régulièrement et on pourra la continuer sans crainte; si au contraire on remarquait sur la plaque des taches, des stries, des lignes noires et d'autres irrégularités dans sa teinte générale, on pourrait en conclure ou que la solution métallique est trop forte, ou bien que le courant est trop énergique. Il faudrait alors retirer la plaque et la repolir; et pour éviter la reproduction de ces accidents, on ajouterait une certaine quantité d'eau distillée au bain métallique, et l'on s'efforcerait de diminuer le courant électrique à l'aide des moyens connus. Ces moyens consistent : 1° à éloigner la plaque et l'anode soluble l'un de l'autre ; 2° à faire plonger une moindre partie de l'anode ou du zinc dans les liquides où ils baignent; 3° à se servir de fils de communication plus minces, plus allongés, ou composés d'un métal moins bon conducteur que le cuivre rouge, comme le laiton, le fer, le plomb, etc.; 4° en remplaçant l'eau acidulée du tube poreux par une autre eau moins acidulée.

Si au contraire, l'action de la pile était trop faible, on le reconnaîtrait facilement à la lenteur du dépôt, et il serait facile d'y remédier en employant les moyens contraires à ceux qui viennent d'être indiqués.

Lorsque dans le cours de l'opération l'anode se recouvre de taches ou de stries brunes ou noires, c'est une preuve que le cyanure de potassium manque dans le bain, et l'on doit y en ajouter immédiatement une quantité suffisante; au bout d'une demi-heure ou trois quarts-d'heure, la plaque doit être revêtue d'une couche d'argent suffisante pour résister au poli. Elle doit alors présenter une couche d'un beau blanc de crême.

Pour s'assurer si la plaque s'est revêtue de cette couche d'argent à une épaisseur convenable, il n'y a pas d'autres moyens que de la peser avec précision avant et après son immersion dans le bain. Une plaque entière doit avoir pris

de 5 à 6 décigrammes d'argent, et les autres plaques dans la proportion de leur dimension.

L'argenture étant terminée, on lave la plaque à grande eau, on la suspend par un de ses angles pour la faire égoutter, on l'essuie avec soin et on la renferme dans une boîte jusqu'au moment où elle devra être polie.

Telles sont, en résumé, les recommandations de M. le baron Gros relativement à l'argenture des plaques. Il suffira de s'y conformer scrupuleusement pour obtenir un succès assuré.

Maintenant donc que nous possédons les moyens de convertir la surface des plaques en un argent chimiquement pur, occupons-nous de la manière de bien polir cette surface, car c'est encore là une des conditions les plus essentielles du procédé.

SECTION III.

DES MOYENS DE POLIR LES PLAQUES.

On sait déjà que le polissage des plaques, pour être parfait, exige deux conditions distinctes, l'une mécanique, l'autre chimique : le bruni parfait de la surface métallique, et la propreté exquise destinée à assurer au plus haut degré possible la pureté chimique de la couche d'argent qui doit recevoir l'image photographique. On comprendra combien il est nécessaire de donner à ce bruni la plus grande perfection, puisqu'il doit à lui seul former les noirs de l'image ; quant à la pureté chimique, la section précédente a dû en faire comprendre toute l'importance.

Un grand nombre de procédés ont été successivement essayés pour atteindre ce double but ; et parmi les nombreux amateurs de photographie, il n'en est peut-être pas un seul qui n'ait adopté une méthode particulière pour polir les plaques, et qui ne la croie supérieure à toutes les autres. Que de procédés présentés avec enthousiasme par leurs auteurs, comme une condition indispensable de succès, puis suivis par les adeptes avec une sorte de *fétichisme*, puis enfin tombés dans l'oubli ! Un volume tout entier, exclusivement consacré à cette matière, suffirait à peine pour discuter les théories, au moins singulières, qui ont été émises à l'appui de quelques-unes de ces inventions. C'est ainsi qu'on a recommandé de faire bouillir sur la plaque une nappe d'eau distillée, pour la débarrasser d'un prétendu *limon atmosphérique*, qui retar-

derait l'action photogénique (1). Plus tard, on a prétendu qu'il fallait frotter longtemps et rapidement la plaque pour lui communiquer une sorte d'électricité, soi-disant favorable à la réussite des images (2).

MM. Belfield et Foucault, en publiant un mode de polissage qui leur est propre, et que, du reste, nous approuvons entièrement, en ont surtout attribué l'efficacité à une couche de *matière organique* qui se trouverait déposée sur la plaque. Nous verrons plus loin ce qu'il faut penser de cette opinion. Enfin, M. Daguerre (3) crut avoir trouvé le moyen de développer dans les plaques des *actions galvaniques* favorables à l'épaisseur de la couche d'iodure d'argent, et de s'opposer à la formation du *voile de brôme*. Pour arriver à ce but, il fallait superposer sur la plaque des solutions de 3 ou 4 métaux différents. Mais malgré toute l'autorité du célèbre inventeur, l'expérience se chargea bien vite de démontrer le peu d'efficacité de ce nouveau système. Que dire encore de ce fameux procédé *américain*, qui justifie si bien son nom par la manière éhontée dont il a été exploité par quelques charlatans, et que l'on a eu l'audace de vendre au prix de 500 francs, alors qu'il n'était que le servile plagiat de moyens, irréprochables à la vérité, mais publiés depuis longtemps par MM. Claudet, Laborde et Bingham!!

Laissons donc de côté toutes ces théories, propres à jeter le doute et le découragement dans l'esprit des expérimentateurs, et revenant à notre point de départ, disons : que tout mode de polissage, quel qu'il soit, qui assure à la plaque un bruni parfait et une grande pureté chimique, peut être adopté sans inconvénient dans la pratique. Parmi les moyens de polissage qui ont reçu la sanction de l'expérience, nous avons fait un choix de ceux qui nous paraissent les plus simples et les plus efficaces; mais avant d'en donner la description, il importe de faire connaître les instruments et les substances qui sont le plus ordinairement employés pour polir.

Dans l'origine, pour procéder au polissage, on se contentait, suivant les instructions de M. Daguerre, de placer la plaque sur plusieurs feuilles de papier que l'on renouvelait à mesure qu'elles se salissaient, et on l'y tenait assujettie avec les doigts de la main gauche, pendant que la droite dirigeait le tampon de coton. On reconnut bien vite l'insuffi-

(1) Communication de M. Daguerre à l'Académie des Sciences. Lettre à M. Arago, 1843.

(2) Daguerréotypie, par M. Thierry. Deuxième édition, page 108, note.

(3) Lettre à M. Arago, 1844.

sance d'un pareil moyen, et l'on imagina une planchette à polir fixée sur une table au moyen d'une petite presse; la plaque était retenue sur cette planchette au moyen de deux petits mentonnets de cuivre, dont les extrémités relevées étaient percées d'une très-petite rainure où l'on engageait les angles de la feuille de plaqué : M. Levret, auteur d'un traité estimé de photographie (1), est le premier qui ait eu l'heureuse idée de substituer aux bords relevés des mentonnets, de petits boutons plats métalliques, sous lesquels on engage les angles de la plaque, et par ce moyen, qui est aujourd'hui généralement adopté, aucun obstacle ne vient s'opposer à l'action du tampon de coton ou des polisssoirs.

La figure 5 représente la planchette à polir sous cette dernière forme; sa superficie, de dimensions un peu plus petites que celles de la plaque, est recouverte d'un morceau de drap épais ou d'une flanelle qu'on y fait adhérer au moyen de colle forte. Cette précaution est indispensable pour assurer le contact parfait de la plaque sur la planchette, en compensant le vide qui se trouvera au-dessous du plaqué lorsque ses bords auront été abaissés à l'aide d'un brunissoir, comme nous le dirons tout-à-l'heure. Aux angles de la planchette on remarque quatre petits coulisseaux de cuivre *bbbb*, surmontés chacun d'un petit bouton plat de même métal, sous lequel on engage un angle de la plaque. Quatre petits boulons, munis d'écrous à oreilles, situés au-dessous de la planchette, permettent de rapprocher ou d'écarter à volonté les boutons du centre de cette planchette, lorsqu'on veut y assujettir ou en retirer la plaque.

Les polissoirs en velours de coton, que M. Claudet employait dès l'année 1842, ceux en peau de daim qui ont été adoptés depuis, seraient promptement mis hors de service par les bords tranchants du plaqué, si on n'avait pas à l'avance la précaution d'abaisser ces bords de manière à ce que le polissoir ne puisse s'y accrocher. Cette opération, fort simple du reste, se pratique ordinairement à l'aide d'un brunissoir d'acier. On a une planchette de bois, garnie d'une règle d'acier dont le bord extérieur est abattu en chanfrein; la plaque est disposée sur cette planchette, l'argent en dessus, et de manière à ce que son bord coïncide avec le biseau de la règle d'acier; il suffit alors d'y passer une ou deux fois le brunissoir pour abaisser suffisamment le bord de la plaque. Cette opération est répétée sur les quatre côtés du plaqué, puis au moyen d'une pince plate on relève les quatre angles

(1) Essai de théorie Daguerrienne. Paris, 1844, page 18.

de la plaque afin qu'ils puissent s'engager plus facilement sous les boutons de la planchette à polir.

La figure 22 représente une petite machine fort commode pour l'opération que nous venons de décrire; elle consiste dans une tablette de bois garnie comme la précédente, d'une règle d'acier. Le bord extérieur de cette tablette porte une seconde règle en fer ou même en bois dur, perpendiculaire à la première, et qui sert de guide au petit rabot *a* fig. 22, que nous avons fait, en outre, représenter à part fig. 21. La lettre *b* indique une joue mobile en bois qui sert à assujettir la plaque et à l'empêcher de reculer pendant que le rabot exerce son action. L'effet de ce rabot est facile à comprendre, il porte en *m*, fig. 21, une petite molette d'acier taillée en biseau, et qui agit concurremment avec la règle d'acier fixée à plat sur la planchette pour déprimer le bord de la plaque.

On trouvera ci-après la description d'une autre machine infiniment plus ingénieuse, mais en même temps plus chère, imaginée par M. le baron Gros, pour obtenir le même résultat.

Enfin, voici encore un autre moyen que nous avons adopté et que nous recommandons à nos lecteurs à cause de son extrême simplicité et des excellents résultats qu'il produit.

On fait construire en bois dur, une planchette qui, pour servir à toutes les grandeurs de plaques, doit avoir les dimensions suivantes : épaisseur 15 millimètres, largeur 25 centimètres, longueur 30 centimètres. Sur l'une des rives de cette planchette on fait incruster une petite règle d'acier maintenue en place par des vis à bois à têtes fraisées, et qui doit affleurer exactement par son côté plat avec la superficie, et par son bord avec le champ de la planchette. L'angle externe de cette règle est limé en chanfrein qui forme un angle d'environ 125° avec la surface de la planchette. Une deuxième règle d'acier est fixée par les mêmes moyens sur le champ de la planchette, à angle droit avec la première, qu'elle dépasse de 5 ou 6 millimètres, de manière à former une espèce de joue dont on verra tout-à-l'heure l'utilité. On comprend déjà que cette disposition des deux règles d'acier a pour effet de ménager entre elles une petite cannelure angulaire qui est destinée à recevoir le bord rabattu de la plaque. La molette d'acier à biseau, représentée avec son manche fig. 30 et vue à part fig. 31, complète l'ensemble de l'appareil. Voyons maintenant la manière d'en faire usage.

On commence par placer la plaque sur la planchette de manière à ce que le bord que l'on veut déprimer vienne s'appliquer contre la joue formée par la règle de champ, et on

la maintient dans cette position à l'aide de la main gauche. On saisit alors de la main droite le manche de la molette, et on la fait aller et venir deux ou trois fois sur le bord de la plaque en suivant exactement la ligne de la petite cannelure angulaire. Pour ne pas s'écarter de cette ligne, il faut avoir soin d'appuyer fortement le grand côté plat de la molette contre la joue de la règle extérieure. On répète ensuite la même opération sur les autres bords de la plaque et l'on obtient des courbures d'une régularité parfaite, et qui conservent même leur poli. On doit éviter d'imprimer un excès de force à l'action de la molette, il vaut mieux modérer la pression, sauf à recommencer une ou deux fois de plus; l'on n'aura pas alors à craindre de la voir s'écarter de la ligne droite, et venir imprimer des stries ineffaçables sur la surface du plaqué. Un peu d'exercice et d'habitude apprendront facilement l'usage de cet appareil, qui nous paraît préférable à tous ses analogues, puisqu'à mérite au moins égal, il ajoute à la fois simplicité et économie.

Occupons-nous maintenant des polissoirs, qui tiennent aujourd'hui une place si importante dans l'opération du poli des plaques. Nous en avions déjà parlé, avec quelqu'étendue, dans le *Technologiste* (1844), et dans la précédente édition de cet ouvrage, sur les indications de M. Claudet; mais cette idée ne fut pas alors adoptée; depuis on a reconnu l'utilité des polissoirs, et leur usage est devenu général.

La figure 6 représente un de ces polissoirs. Ils consistent en une planchette de bois tendre, de 50 à 60 centimètres de longueur, sur 15 de largeur et 2 ou 3 d'épaisseur, munie d'une poignée à peu près analogue à celle d'une varlope de menuisier. On commence par tendre sur cette planchette, au moyen de petits clous à tapissier, une étoffe un peu épaisse, comme de la flanelle: on la recouvre d'une feuille de carton très-mince, puis on recouvre le tout d'un morceau de velours de coton blanc ou d'une peau de daim que l'on tend fortement, et que l'on arrête sur les tranches de la planchette avec les mêmes clous de tapissier. Quatre polissoirs, deux en velours et deux en daim, forment un assortiment suffisant. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que ces polissoirs exigent une extrême propreté, et qu'ils doivent être soigneusement serrés chacun dans leur boîte séparée, à chaque fois que l'on finit de s'en servir.

Une précaution très-essentielle et sur laquelle nous devons particulièrement insister, est de tenir constamment ces polissoirs à l'abri de l'humidité. Il sera même bon de les présenter quelques instants devant le feu avant de commencer

la journée. La moindre trace d'humidité qui pourrait se trouver dans les polissoirs rendrait complètement inutiles tous les soins qu'on se donnerait pour obtenir un poli irréprochable. Nous insistons sur ce point, parce que la moindre négligence occasionne des insuccès dont on cherche quelquefois bien longtemps la cause, sans la soupçonner.

M. Le baron Gros, dans le remarquable ouvrage qu'il a publié, et que nous aurons souvent encore l'occasion de citer (1), recommande aussi pour les premières opérations du poli, l'emploi de petits tampons qu'il a imaginés et dont l'usage est aussi simple qu'économique. On voit (fig. 16) le modèle d'un de ces petits tampons, qui peuvent être construits en bois ; la partie carrée est terminée par une surface épaisse de caoutchouc sur laquelle on adapte un petit carré de velours de coton de 8 à 10 centimètres, et que l'on renouvelle à chaque fois qu'il en est besoin. Ce carré de velours dont les angles opposés se reploient contre la partie étranglée du tampon, y est maintenu en place par les doigts de l'opérateur. La partie arrondie et rembourrée du tampon se place dans la paume de la main.

Après avoir examiné les divers instruments destinés au polissage des plaques, il nous reste à faire connaître les substances employées à obtenir ce poli, et à indiquer le mode de leur préparation.

Presque tous les corps qui peuvent se réduire en poudre fine ont été successivement essayés ; la nomenclature en serait vaste. Il nous suffira de citer : la ponce, le tripoli, la terre pourrie, les os calcinés, la suie, le noir de lampe, le rouge d'Angleterre, l'amidon, etc. Aujourd'hui, la plupart de ces substances ont été abandonnées, pour s'en tenir exclusivement au tripoli, à la terre pourrie et au rouge d'Angleterre. On sait qu'il n'est pas facile d'obtenir un bruni parfait avec la ponce et le tripoli, car, outre la difficulté d'un *tour de main*, qu'on n'acquiert pas du premier coup, ces substances, telles qu'on les trouve dans le commerce, même après avoir été lavées, sont loin d'être à l'état de pureté et de finesse nécessaires pour éviter de rayer la surface de l'argent. Il faut donc, avec un soin minutieux, leur faire subir un nouveau lavage et une décantation. Voici la manière d'y procéder :

Dans une grande carafe, ou dans un bocal rempli d'eau, on verse une poignée de ponce ou de tripoli, on agite fortement le vase, puis on laisse reposer pendant quatre à

(1) Notes sur la Photographie. Paris, Roret, 1850, page 60.

cinq minutes pour la ponce, et deux à trois minutes pour le tripoli. On introduit alors dans le vase un syphon, dont l'extrémité inférieure ne doit pas plonger au-delà de la moitié du liquide. Puis à l'aide de ce syphon, ou soutire l'eau qui contient en suspension les particules les plus tenues de la ponce ou du tripoli. Cette eau est versée sur un filtre de papier, qu'elle traverse en y déposant la poudre qu'elle tenait en suspension. Lorsque cette poudre est à moitié sèche, on l'introduit dans un creuset de porcelaine, ou, à défaut de creuset, dans une tête de pipe en terre; on applique alors une forte chaleur au moyen d'une lampe à esprit-de-vin, mais il est inutile, pour le tripoli surtout, de pousser la calcination jusqu'au rouge; il suffit qu'il soit complètement exempt d'humidité.

Avec de la ponce et du tripoli ainsi préparés, on peut être assuré d'obtenir un poli parfait; mais pour donner à la plaque le dernier coup, et pour l'amener à un bruni d'un noir intense, il sera indispensable d'employer le rouge d'Angleterre, et on fera bien de se montrer très-scrupuleux sur le choix de la qualité.

Les poudres à polir devront être renfermées dans de petits flacons de verre à large ouverture, et dont l'orifice sera fermé par une gaze métallique; on évitera ainsi l'inconvénient de se salir les doigts et de répandre partout ces poudres, comme cela arrive lorsqu'on se contente de les enfermer dans un simple nouet de mousseline. Ces flacons seront tenus constamment à l'abri de l'humidité; il sera même bon, dans les temps humides, de les approcher du feu pour bien sécher les poudres qu'ils renferment.

M. Ch. Chevalier a fait construire de ces flacons d'une forme très-gracieuse et très-commode. Nous en avons représenté le modèle (fig. 4). C est le corps du flacon en cristal. D est une douille de cuivre lutée à l'orifice du flacon et destinée à recevoir la gaze métallique *a*, qui tamise la poudre à polir. *A' A''* représente la monture de la gaze métallique vue sous deux aspects différents. *B* est le couvercle qui ferme l'appareil et intercepte tout accès à l'humidité.

Nous venons d'énumérer les nombreuses poudres à polir dont on a fait usage en photographie, la nomenclature des liquides qui ont été successivement employés pour délayer ces poudres serait encore plus étendue. Bornons-nous à citer ceux dont l'usage est plus fréquent et dont l'efficacité nous paraît la mieux établie; ce sont : l'ammoniaque ou alcali volatil, l'alcool, les huiles essentielles, l'huile de pétrole légèrement acidulée; on a renoncé depuis longtemps à em-

ployer l'eau acidulée par l'acide sulfurique, qui avait été recommandée par Daguerre à l'origine du procédé.

Occupons-nous maintenant des moyens de mettre en usage les instruments et les substances qui viennent d'être décrits.

§ 1er. PROCÉDÉ DE MM. BELFIELD ET FOUCAULT, POUR LE POLISSAGE DES PLAQUES DAGUERRIENNES, AU MOYEN DE L'ESSENCE DE TÉRÉBENTHINE.

La plaque étant fixée sur la planchette à polir, on y verse deux ou trois gouttes d'essence de térébenthine ordinaire. On ajoute un peu de ponce ou de tripoli, et, avec un tampon de coton qui n'a pas besoin d'être neuf, on frotte en arrondissant et en décrivant une multitude de petits cercles très-rapprochés, mais tous excentriques les uns aux autres. On aura soin de parcourir également tous les points de la superficie de la plaque. Au bout d'une minute environ, il se formera sur l'argent un cambouis noir, dont on enlèvera la plus grande partie, en continuant de frotter en rond avec le même coton. On mettra alors sur la plaque un peu de ponce ou de tripoli sec, et, avec un tampon neuf, on frottera, toujours en arrondissant, jusqu'à ce que la surface de la plaque prenne un éclat vif et un bruni parfait. Voilà pour le premier temps de l'opération.

Arrivé à ce point, on versera sur la plaque 3 ou 4 gouttes d'un mélange d'essence de térébenthine et d'alcool absolu, dans la proportion de une partie d'alcool pour une demie de térébenthine. On ajoutera un peu de ponce ou de tripoli que l'on étendra *légèrement* sur toute la surface de la plaque avec le même tampon qui a servi à l'opération précédente. Lorsque le tripoli sera étendu régulièrement sur la couche d'argent, on l'y laissera sécher; il formera alors sur la plaque une croûte épaisse d'un blanc mat. En moins d'une minute, la dessiccation est complète, et, pour terminer le poli, il ne restera plus qu'à enlever la couche de tripoli. On prendra, à cet effet, un tampon neuf, et on frottera cette fois la plaque dans une direction transversale à l'image qu'on veut obtenir. En très-peu de temps le bruni sera parfait, et la plaque sera prête à être soumise aux polissoirs de daim.

Le poli que nous venons de décrire n'accélère en rien la formation des images photographiques, mais nous devons, en terminant, faire ressortir les autres avantages qui en résultent.

D'abord, la seule description que nous avons donnée du

procédé indique assez qu'il doit présenter une grande économie de temps.

En second lieu, ce genre de poli est applicable à toutes les plaques, dans quelque état qu'elles se trouvent, neuves, avec épreuve fixée ou non fixée.

Nous avons remarqué, en outre, depuis que nous employons l'essence de térébentine, que jamais aucune trace d'anciennes épreuves ne reparaissait sur la plaque. Cet effet remarquable doit être attribué, selon nous, à un effet mécanique d'une nature particulière, que l'essence exercerait sur la couche d'argent. Cette propriété de l'essence de térébenthine a été utilisée depuis longtemps, avec succès, pour le perçage du verre et le forage des métaux. Nous sommes donc très-disposé à attribuer la supériorité incontestable du procédé de MM. Belfied et Foucault, à une action mécanique exercée sur le métal par l'essence de térébenthine ou les autres huiles essentielles; l'essence aurait pour effet la destruction et l'enlèvement complet de la couche d'argent combiné à l'iode. On opérerait donc sur une surface entièrement neuve; mais, par une suite nécessaire, les plaques ainsi traitées seraient plus promptement usées. C'est aussi ce que nous avons remarqué. Cette théorie nous paraît plus vraisemblable que l'efficacité de la couche de *vernis* ou de *matière organique* à laquelle MM. Belfied et Foucault ont attribué une influence photogénique.

Un autre effet très-remarquable de l'essence de térébenthine, est que les plaques ainsi polies peuvent absorber une bien plus grande quantité de substance accélératrice, sans qu'il en résulte l'inconvénient que l'on a désigné sous le nom de *voile de brôme*. On sait que, sur une plaque polie par les moyens ordinaires, le moindre excès de brôme se trahit par un nuage plus ou moins épais, qui obscurcit tout ou partie de l'image. Avec l'essence, au contraire, il faudrait que l'excès de brôme fût plus considérable pour donner naissance à un voile sur l'épreuve; on pourra donc désormais brômer les plaques jusqu'au maximum de sensibilité.

Enfin, M. Daguerre a reconnu lui-même que la présence d'une couche légère d'huile essentielle sur la plaque est très-propre à s'emparer de l'iode mis en liberté pendant l'exposition à la chambre noire, et à prévenir ainsi le fâcheux effet signalé récemment par MM. Choiselat et Ratel. Cet avantage, lors même qu'il serait le seul, suffirait pour mériter la préférence au procédé de MM. Belfield et Foucault. Nous avons employé avec un égal succès les essences de lavande, de bergamotte et de citron. Chacun pourra donc adopter celle de ces essences dont l'odeur lui répugne le moins.

§ 2. NOUVEAU MODE DE POLISSAGE DES PLAQUES, ADOPTÉ PAR M. CLAUDET.

Nous reproduisons ici la méthode de polissage qui nous avait été communiquée, il y a dix ans, par notre ami M. Claudet, et que nous avions publiée dans la dernière édition de notre manuel. On reconnaîtra que son système comprenait dès cette époque tout ce qui a été présenté depuis comme des améliorations nouvelles, sous le nom de *procédé américain.*

Le principal but de M. Claudet a été d'écarter de la préparation des plaques l'emploi du coton, qui, comme on le sait, laisse toujours quelques parcelles filamenteuses à la surface de l'argent. Pour arriver à cet important résultat, les plaques sont soumises à trois opérations successives : le douci ou poli préparatoire, le décapage et le brunissage.

1° *Poli préparatoire des plaques.*

Cette première opération a pour but, soit d'enlever les battitures que le planage a laissées à la surface de l'argent, soit de faire disparaître jusqu'à la dernière trace d'une épreuve qui n'a pas réussi, qu'elle ait été fixée ou non au chlorure d'or.

Le premier poli exige qu'on ait à sa disposition un tour en l'air (1) ; on montera sur les mandrins de ce tour un disque de bois de 12 à 15 millimètres d'épaisseur, et de 20 à 30 centimètres de diamètre, suivant la dimension des plaques qu'on aura à polir. Ce disque sera d'abord recouvert d'une étoffe épaisse de laine ou de coton, et par dessus cette première étoffe on tendra exactement un morceau de velours de coton blanc, sans apprêt et sans teinture, et qu'on aura fait bouillir pendant une heure dans de l'eau bien propre et parfaitement sécher.

On prendra alors la plaque à polir, on y versera quelques gouttes d'huile d'olive, et on y saupoudrera un peu de poudre de ponce ou de tripoli ; on appliquera la surface de l'argent contre le velours du disque, et on la maintiendra dans cette position au moyen d'une planchette de bois garnie d'une couche de caoutchouc, qu'on pourra amollir à l'aide de la chaleur ou de quelques gouttes d'huile essentielle pour la faire adhérer sur le cuivre de la plaque. On mettra alors le tour en mouvement, et on fera parcourir successivement à la plaque

(1) Le tour horizontal employé par les opticiens est également propre à cet usage.

toute la superficie du disque de velours, afin que, par l'effet de l'excentricité, les traits du poli se trouvent croisés dans tous les sens. On aura soin de ne pas appuyer trop fortement, dans la crainte d'amincir à l'excès la couche d'argent et de rendre le poli trop rude. En très-peu de temps la surface de la plaque sera parfaitement dressée, très-unie et régulièrement doucie.

2º *Décapage des plaques.*

Il s'agit maintenant de débarrasser les plaques de la couche d'huile adhérente à leur superficie, qui ternit leur éclat, et qui présenterait un obstacle à l'action photogénique. On y parvient facilement, en les faisant bouillir pendant environ une demi-heure dans une dissolution saturée de sous-carbonate de soude. On les en retire ensuite une à une, on les plonge dans l'eau bouillante, et on les essuie à mesure sur un morceau de calicot très-propre, que l'on maintient tendu sur la cuisse. Les plaques sont alors prêtes à subir le dernier poli, dont nous allons nous occuper.

3º *Brunissage des plaques.*

On monte sur le tour en l'air un autre disque garni de velours de coton parfaitement propre; on y saupoudre une très-petite quantité de rouge d'Angleterre, on y applique la surface argentée de la plaque, et, en quelques tours, elle acquiert un bruni parfait et d'un noir remarquable.

Pour terminer, il ne reste plus qu'à rétablir la direction transversale du poli, qui, comme on le sait, doit être perpendiculaire par rapport à l'image qu'on veut obtenir. On aura, à cet effet, une polissoire en bois ayant un manche qu'on puisse tenir à la main, et rappelant, dans de plus grandes dimensions, la forme d'un cuir à rasoir. Cette polissoire sera garnie d'une ou deux épaisseurs de drap et recouverte de velours de coton. On y saupoudrera quelques atomes de rouge d'Angleterre; prenant alors d'une main la polissoire, et maintenant la plaque avec l'extrémité des doigts de l'autre main, on frottera vivement, mais très-légèrement, jusqu'à ce que le poli ait pris la direction voulue.

Le procédé de polissage des plaques indiqué par M. Claudet nous paraît excellent. Nous approuvons surtout ces frottements vifs et répétés, dont l'avantage, en échauffant la plaque, est de rendre l'iodage plus prompt, plus facile et plus égal.

Toutefois, plusieurs des opérations que nous venons de décrire ne peuvent être convenablement exécutées qu'en

grand et dans un atelier; nous avons donc, pour notre usage, modifié le polissage de M. Claudet, en le combinant, autant que possible, avec la méthode de MM. Belfield et Foucault.

Ainsi, le poli préparatoire a bien lieu sur le tour et au moyen d'un disque en velours, mais nous remplaçons l'huile par l'essence de lavande. Cette modification nous permet de supprimer entièrement la seconde opération de M. Claudet, car nous n'avons plus à dégraisser les plaques, et nous évitons ainsi le désagrément causé par le cambouis mêlé d'huile, qui s'attache aux doigts d'une manière persistante.

§ 3. POLISSAGE DES PLAQUES, PAR M. LE BARON GROS.

Nous ne pouvons mieux terminer le chapitre relatif au polissage des plaques, qu'en rapportant textuellement la méthode indiquée par M. le baron Gros pour obtenir ce bruni si parfait, qui forme le caractère distinctif de ses admirables épreuves. Le système de M. le baron Gros ne doit pas toutefois être regardé comme une innovation complète, mais il est le résumé intelligent et le choix judicieux de tous les moyens qui ont été proposés jusqu'ici pour le poli des plaques.

« Une plaque neuve revêtue d'une couche d'argent déposé sur elle, au moyen de la pile, doit être soumise d'abord au polissage, et recevoir le bruni le plus parfait qu'il soit possible de lui donner. Deux conditions essentielles doivent être obtenues : il faut que la surface de l'argent soit aussi pure que possible, chimiquement et matériellement parlant, et que le brunissage qu'elle reçoit lui donne l'aspect de la glace étamée la plus limpide. »

« Une image daguerrienne doit être considérée comme un dessin qui serait exécuté au crayon blanc sur un fond noir; car, à l'inverse d'un dessin ordinaire, où les lumières et les demi-teintes sont ménagées par le crayon, qui noircit au contraire et en raison de leur intensité, les ombres et le clair obscur, c'est le bruni, ou si l'on veut le *noir* de la plaque métallique, que les gouttelettes blanches des vapeurs mercurielles épargneront dans les ombres et les demi-teintes de l'image pour aller blanchir en s'y attachant, et en raison de leur valeur, ses parties lumineuses et reflétées. Tel est, du moins jusqu'à présent, l'exposé le plus simple que l'on puisse faire de ce mystérieux et intéressant phénomène, malgré les expériences si curieuses de M. Edm. Becquerel sur l'action des verres continuateurs. »

« Quoi qu'il en soit, la limpidité et la profondeur du noir de la plaque dépendent du polissage qu'elle reçoit, et, d'a-

près ce que je viens de dire, la perfection rigoureuse de ce polissage est une des conditions essentielles de la réussite d'une épreuve. »

« La première chose à faire, est de rabattre du côté du cuivre la vive arête de la plaque, afin de faciliter l'action des polissoirs sur la surface argentée. On emploie à cet usage un brunissoir, ou une petite machine assez ingénieuse qui se trouve chez les opticiens ou chez les fabricants de daguerréotypes. Elle est bonne pour les plaques de petite dimension ; mais, comme la pression qu'elle exerce n'est pas instantanée sur tous les points de l'arête à la fois, et qu'elle est au contraire progressive en allant d'un angle à l'autre, il en résulte que les grandes plaques soumises à son action se voilent, se contournent, et qu'il est presqu'impossible de leur faire reprendre ensuite leur planimétrie, si essentielle cependant à conserver. J'ai fait faire, pour remédier à cet inconvénient, une presse composée d'une lame perpendiculaire de fonte, qu'un balancier abaisse à volonté sur le bord d'une plaque également en fonte, formant la base de l'appareil et placée horizontalement. C'est sur cette dernière que l'on pose la plaque dont on veut rabattre l'arête. L'un de ses bords dépasse d'un millimètre et demi sur toute sa longueur, celui de la fonte, et c'est sur ce bord, qui ne porte sur aucun appui, que la lame perpendiculaire agit avec force en descendant et le ploie d'un seul coup. Chacun des quatre côtés de la plaque est soumis successivement à l'action du balancier, et c'est dans une rainure creusée sur la plaque horizontale, et perpendiculairement à son grand diamètre, que s'enfonce le côté du doublé qui vient d'être rabattu. Plusieurs rainures, espacées proportionnellement aux dimensions des plaques, demi, tiers, quart et sixième, sont pratiquées sur la base de la presse. C'est un habile mécanicien, M. Poirier, rue du Faubourg-Saint-Denis, qui a exécuté cette excellente petite machine. »

« Les bords de la plaque étant rabattus, les angles aplatis avec une pince, et elle-même posée sur la planchette à polir, de manière à ce que ses angles soient recouverts par les boutons en cuivre, on la saupoudre fortement de pierre ponce ou de terre pourrie porphyrisées. Ces substances sont contenues dans de petits flacons à large ouverture fermés par une toile métallique. On prend un tampon de coton bien pur que l'on imbibe d'un peu d'huile de pétrole acidulée, en le plaçant sur le goulot du flacon qui la contient et en le renversant, on frotte la plaque dans tous les sens en arrondissant et en décrivant de petits cercles aussi rapprochés que

possible. La surface de la plaque se couvre bientôt d'une couche noire assez épaisse, que l'on fait disparaître peu à peu avec le même tampon, doublé cependant d'une nouvelle épaisseur de coton propre : on continue ainsi jusqu'à ce que la plaque soit à peu près sèche, on la saupoudrera de nouveau, et on la polit alors avec l'un de ces carrés de velours dont j'ai parlé, et que l'on pose sur le caoutchouc des petits tampons de bois décrits plus haut et représentés fig. 16. On frotte légèrement et dans tous les sens jusqu'à ce que l'argent ait pris une belle nuance noire bleuâtre, et que l'haleine projetée sur la plaque n'y fasse paraître aucune tache, preuve évidente que l'huile acidulée a été complètement enlevée. »

« Si l'on apercevait au contraire quelques traces de corps gras, on recommencerait à polir avec les mêmes poudres, un tampon neuf et de l'alcool mêlé d'ammoniaque et d'éther sulfurique. La plaque étant sèche, on prend le grand polissoir garni de velours de coton blanc, on projette de nouvelle poudre sur elle, et on la frotte en longueur absolument comme si l'on se servait d'un rabot, mais sans trop appuyer, et en polissant successivement dans tous les sens, c'est-à-dire diagonalement d'angle à angle, ou parallèlement aux deux côtés. A ce degré de polissage, l'haleine envoyée sur la plaque la couvrira d'un voile blanc marbré, ne laissant paraître aucune impureté. On prend alors l'un des polissoirs en peau de daim, bien imprégné de rouge d'Angleterre, et sous la pression mobile de ce rabot la plaque se brunira rapidement. On frotte toujours en longueur et dans tous les sens, et dès que l'on aperçoit les objets environnants se réfléter avec une grande limpidité sur toute la surface brunie, on achève le polissage avec le troisième rabot couvert aussi de peau de daim, mais sur laquelle aucune poudre ne sera mise, et on donne les derniers coups dans le sens coupant à angle droit la perpendiculaire de l'épreuve que l'on veut obtenir. »

« On peut également, et j'emploie souvent ce moyen, la soumettre à l'action de grands disques de bois léger recouverts de peau de chamois, et montés perpendiculairement sur un tour en l'air ou mis en mouvement par une grande roue isolée. On obtient ainsi un polisssage parfait, et cette méthode est généralement adoptée dans les grands établissements de Londres et des États-Unis. »

« La planchette (fig. 5) que l'on peut facilement rendre mobile sur un axe fixé au centre, facilite singulièrement le polissage des plaques, et je ne saurais trop la recommander aux amateurs de photographie. Ils savent tous que le

poli de la surface d'argent est produit par une foule innombrable de lignes courbes ou droites, se croisant de mille manières dans tous les sens, et que, lorsque le bruni obtenu au moyen des polissoirs est aussi parfait que possible, ces lignes paraissent encore et sous l'aspect d'un voile bleuâtre, si on les regarde sous un angle donné. Elles sont invisibles, si les rayons lumineux glissent sur la plaque parallèlement à elles, et paraissent au contraire, s'ils viennent les frapper, sous un angle quelconque; c'est ce qu'on est convenu d'appeler le *sens* de la plaque, et c'est pour que le voile ne soit pas apparent que l'on recommande toujours de finir le polissage par quelques coups donnés perpendiculairement à la hauteur de l'épreuve. Tout cela n'existe plus au moyen de la planchette mobile, et l'on obtient avec elle et facilement un bruni parfait. Voici comment il faut opérer :

» Fixez fortement la presse en fer à l'angle d'une table ou d'un marbre de cheminée ou de commode, mais de manière à ce qu'elle se trouve entre une fenêtre et l'opérateur. Ce dernier, constamment à la même place, dirigera toujours l'action des polissoirs perpendiculairement à la fenêtre, et, dans cette position, il ne donnera pas un coup de rabot sans juger immédiatement de l'effet qu'il aura produit sur la plaque. »

Je reprends ici le polissage, au moment où il faut se servir du polissoir en velours de coton blanc et de l'une des poudres sèches; sous son action la surface de la plaque se brunit, et les lignes courbes ou croisées disparaissent peu à peu sous celles qui se forment en ce moment, et qui, étant parallèles aux rayons lumineux qui viennent de la fenêtre, ne s'aperçoivent pas dans cette position. On desserre alors un peu la petite vis d'acier qui fixait la planchette, et l'on tourne celle-ci sur son axe jusqu'à ce que les lignes reparaissent et reforment le voile bleuâtre; on la fixe de nouveau et l'on recommence toujours de même, et ainsi de suite jusqu'à ce que ce voile azuré devienne bien égal de ton et bien homogène; mais il ne faut pas songer à le faire disparaître avec le polissoir de velours; il existera toujours sous un angle plus ou moins ouvert. »

« On prend alors le polissoir en peau de daim, imprégné de rouge d'Angleterre, et l'on recommence la même opération et de la même manière, toujours en ramenant sur la plaque le voile bleu, après l'avoir fait disparaître complètement; mais ici, dès les premiers coups, on obtient un bruni d'un beau noir limpide, et, lorsqu'en tournant la planchette, on ramène le voile bleu, il a déjà changé d'aspect et il est devenu presque transparent. Ce n'est pas cependant encore

sous l'action du rouge qu'il disparaîtra tout à fait, ce ne sera que sous le rabot couvert de peau de daim bien pure que le bruni acquerra toute sa beauté et que l'on n'apercevra plus ni voiles ni lignes, quelle que soit la position que l'on fasse prendre à la plaque mobile. »

« Le polissage est alors parfait ; mais, comme toujours et dans tout, il dépendra aussi des soins, de l'adresse et de l'habitude qui seront apportés dans cette opération délicate. »

Quelle que soit la méthode adoptée pour le polissage des plaques, il faut apporter un soin extrême à les garantir des taches de mercure qu'elles pourraient contracter, soit avant, soit après le poli. On évitera donc de les toucher avec les doigts, lorsque ceux-ci auront été en contact avec ce métal. C'est surtout dans les emballages qu'on évitera de laisser répandre la moindre gouttelette de mercure, car pour peu qu'il s'en trouvât dans le coton, sur les polissoires, ou même sur les planchettes à polir, il en résulterait sur la surface du plaqué des taches très-difficiles à enlever; cet effet désastreux se comprend facilement, lorsqu'on réfléchit à l'extrême affinité du mercure pour l'argent.

Cependant, si malgré les précautions recommandées, il arrivait que des plaques fussent endommagées par le mercure, on y remédierait de la manière suivante : la plaque tachée est placée sur le support à chlorurer, et au moyen d'une lampe à alcool, on la chauffe assez fortement pour déterminer la volatilisation du mercure. On reconnaît que le but est atteint lorsque les taches du mercure, qui au commencement de l'opération présentaient une couleur noirâtre, ont pris une teinte blanche mate qui se rapproche de plus en plus de celle de l'argent. La plaque est ensuite soumise à un polissage énergique; cependant, il faut le dire, on n'arrive pas toujours à faire disparaître complètement les taches de mercure, et trop souvent la plaque serait perdue, si on n'avait pour dernière ressource de la soumettre à l'argenture galvanique.

CHAPITRE II.

De l'application de l'iode et des substances accélératrices.

De la couche sensible en général.

Les plaques une fois polies, il s'agit de les revêtir de la couche sensible qui, impressionnée à un degré plus ou moins profond par les intensités différentes de la lumière, reproduira l'image reçue par la chambre noire. Dans l'origine du procédé, on se bornait, sur les indications de M. Daguerre, à former sur la surface de la plaque une simple couche d'iodure d'argent qui, en 20 ou 30 minutes, produisait un dessin d'une fidélité remarquable. Mais on reconnut bientôt l'insuffisance de ce moyen employé isolément, et de nombreuses recherches furent entreprises pour arriver à la découverte d'un corps chimique capable de remplacer l'iode, et de stimuler sa lenteur. On ne tarda pas à découvrir cette dernière propriété dans le chlore et dans le brôme, qui forment aujourd'hui la base de toutes les substances accélératrices. Dès ce moment, l'action photogénique fut accomplie en moins de secondes qu'elle n'exigeait autrefois de minutes, et c'est à partir de cette époque que la photographie sur plaques reçut cette impulsion décisive qui l'a amenée progressivement au degré remarquable de perfection qu'elle a atteint aujourd'hui.

On remarquera, toutefois, que les substances accélératrices, si énergiques, lorsqu'il s'agit d'activer l'impression lumineuse sur la couche d'iodure d'argent, sont tout à fait impuissantes à donner par elles-mêmes une image photographique. L'iodage préalable reste donc la condition la plus essentielle et la plus indispensable du procédé Daguerrien; on peut le considérer comme la base de toutes les opérations subséquentes, et son importance, loin d'avoir diminué, s'est peut-être encore accrue depuis la découverte des substances accélératrices. L'effet de ces dernières est essentiellement subordonné au plus ou moins de régularité de la couche d'iode; il s'établit entre ces diverses substances une solidarité telle, que l'on peut dire sous la forme d'axiôme photographique : *Tel est l'iodage, telle sera la couche de substance accélératrice.*

Nous traiterons donc d'abord de l'iodage, et nous examinerons ensuite les substances accélératrices.

SECTION PREMIÈRE.

DE L'IODAGE.

Boites à iode et divers moyens d'iodiage. — Boîtes à diaphragme poreux de M. le baron Gros. — Soins à donner à la boite à iode. — Chauffage de la plaque. — Epoussetage. — Manière d'ioder. — De la nuance la plus convenable. — Durée de l'iodage. — Condition essentielle pour ioder. — De l'iodage fait à l'avance. — Second iodage. Son véritable inventeur. — Son importance et ses effets. — Manière d'ioder en second lieu, et temps requis pour cette opération.

Nous venons d'indiquer l'importance d'un bon iodage, et les conséquences qui dérivent du plus ou moins de soin que l'on apporte à cette opération. Il est inutile d'insister sur ce point, qui nous paraît suffisamment établi; occupons-nous maintenant des moyens à employer pour donner à cette partie du procédé photographique, toute la perfection qu'elle exige. Commençons par étudier la construction des boîtes à iode, nous verrons ensuite la manière de les employer.

La boîte à iode imaginée par M. Daguerre, outre sa forme pyramidale et son volume embarrassant, n'était guère propre, il faut en convenir, à amener la formation régulière d'une couche d'iodure d'argent à la superficie du plaqué. Elle fut bientôt remplacée par une autre boite de l'invention de M. Séguier. Dans cette dernière, l'iode en grains était répartie entre deux cardes de coton que l'on recouvrait d'une planchette ou d'une feuille de carton qui, s'imprégnant constamment des vapeurs de l'iode, les communiquait à la plaque métallique lorsqu'on l'exposait au-dessus de ce carton. On comprend facilement que chaque côté de cette planchette ou de ce carton était alternativement saturé d'iode, puisque chacun d'eux se trouvait tour à tour exposé aux vapeurs de l'iode, pendant que l'autre agissait sur la plaque. Il suffisait donc de retourner de temps en temps le carton pour accélérer l'évaporation de l'iode lorsqu'elle venait à se ralentir.

Cette heureuse modification de M. Séguier fut généralement adoptée, et la forme de sa boîte demeura pendant fort longtemps comme un type dont on n'osait pas s'écarter. Cependant, quelques améliorations furent proposées, d'abord par M. de Brébisson, qui substitua aux cardes de coton une feuille de papier ou de carton, puis une tablette de verre dé-

poli, enduite d'une solution éthérée d'iode, appliquée au moyen d'un pinceau. Puis, MM. Ch. Chevalier et Foucault eurent l'idée de coller l'iode avec de la gomme arabique sur une feuille de verre qui formait le fond de la boîte à iode; les vapeurs de l'iode étaient reçues sur une autre feuille de verre revêtue de papier des deux côtés, et de là transmises à la plaque. Plusieurs autres personnes, et notamment MM. Choiselat et Ratel, proposèrent ensuite diverses solutions d'iode, dont les émanations arrivaient à la plaque, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une feuille de carton, comme dans le système de M. Séguier. Cependant, il faut le dire, ces solutions avaient toutes le grave inconvénient de transmettre à la plaque des vapeurs humides, qui, comme chacun sait, exercent une influence nuisible à la rapidité et à la pureté des images. M. Hamard (1) crut avoir triomphé de cette difficulté en employant une iodure de soufre que l'on coulait en tablettes minces pour servir de fond à la boîte à iode. Ce dernier procédé ne fut pas adopté dans la pratique.

Il était réservé aux recherches habiles et consciencieuses de M. le baron Gros, de trouver une boîte à iode à l'abri de tout reproche. M. Daguerre avait conseillé depuis longtemps, l'usage d'une tablette poreuse de faïence ou de plâtre, à laquelle on faisait absorber une solution d'iode, mais il y avait toujours là l'inconvénient des vapeurs humides. M. le baron Gros se posa à lui-même le difficile problème d'utiliser la porosité de la faïence, comme une sorte de modérateur, pour faire arriver à la plaque les vapeurs sèches et tamisées de l'iode. On va voir avec quel rare bonheur il a résolu ce problème, et comment il est arrivé à construire une boîte à iode à fermeture hermétique, complètement à l'abri de l'humidité, et dégageant avec une remarquable régularité les vapeurs destinées à transformer la surface du plaqué en un iodure d'argent impressionnable à la lumière.

Nous ne pouvons mieux faire que de reproduire ici la méthode indiquée par M. le baron Gros (2), pour la construction de ses boîtes. Cette construction, au premier abord, pourra paraître un peu longue et un peu difficile, mais notre expérience nous autorise à affirmer qu'elle n'est point au-dessus des forces d'un amateur; et en supposant même qu'on s'y donne un peu de peine, on en sera largement récompensé par la supériorité des résultats obtenus à l'aide de ces appareils.

(1) Nouveaux procédés photographiques, par M. Hamard, pharmacien à Fresnay Sarthe). Paris, 1847. imprimerie de Proux et compagnie.

(2) Notes sur la Photographie. Paris, Roret, 1850, page 47.

Nouvelles boîtes à iode et à chaux chloro-brômée.

« J'avais remarqué, il y a déjà quelque temps, et en faisant des essais sur le brômoforme, que la terre de pipe à moitié cuite, non-seulement s'imprégnait facilement des vapeurs de l'iode et du brôme, mais encore les tamisait en quelque sorte en les laissant passer avec constance et une grande régularité à travers sa substance. J'ai pensé depuis que, si j'enfermais hermétiquement sous une plaque de cette terre poreuse une couche également épaisse d'iode ou de chaux brômée, en recouvrant d'une glace dépolie et bien rodée la surface de la terre de pipe opposée à celle en contact avec les substances nommées ci-dessus, j'aurais des cuvettes extrêmement plates et réunissant les meilleures conditions possibles, surtout pour un appareil destiné à être transporté souvent d'un lieu à un autre. En effet, quelles que soient les secousses données à la boîte, quelle que soit sa position, sur champ, de travers, horizontale ou renversée, l'iode et la chaux devront conserver toujours une épaisseur à surfaces parallèles, sur l'une desquelles je pourrai toujours placer parallèlement aussi la plaque de doublé qui doit en recevoir les vapeurs. Ces boîtes seront donc en même temps : et le flacon fermé hermétiquement, où se conservera l'iode ou le brôme; et l'appareil destiné à en faire usage quand on le voudra. J'ai exécuté immédiatement deux de ces boîtes, et elles ont répondu, et au-delà, à ce que j'en attendais. »

« Il me semble même qu'en traversant cette terre poreuse, les deux substances se modifient d'une manière favorable aux phénomènes photographiques. »

« Après bien des essais et quelques changements indispensables que l'expérience m'a indiqués, voici comment je construis ces boîtes : »

« Je prends de ces plaques de terre blanche à moitié cuites qui se trouvent dans le commerce, et qui servent aux peintres en porcelaine pour passer au feu les pièces qu'ils ont décorées; c'est sur ces plaques que ces pièces posent directement dans le four. Elles ont à peu près 27 centimètres sur 19, et 5 ou 6 millimètres d'épaisseur. Elles absorbent l'eau avec une telle avidité, que celle que peut contenir un verre ordinaire disparaît dans l'épaisseur de cette plaque sans filtrer à travers. »

« Je coupe bien d'équerre, et de la grandeur voulue, la plaque que j'appellerai *biscuit* pour éviter toute confusion, et cette grandeur sera celle de la plus grande des plaques de doublé dont je veux faire usage, plus cependant 1 centimè-

tre de largeur sur chacun de ses quatre côtés. Il va sans dire qu'une boîte sert pour toutes les plaques d'une dimension plus petite, au moyen de planchettes dont les ouvertures sont différentes. La grande plaque normale, dont je me sers presque exclusivement, ayant 217 millimètres sur 162, je donne au biscuit 237 millimètres sur 182, et une épaisseur de 3 à 4 millimètres seulement, que j'obtiens en le rodant à sec et bien soigneusement des deux côtés. »

« Le biscuit étant ainsi préparé, et surtout d'une égale épaisseur, je trace à l'encre, à 1 centimètre du bord et sur chacune de ses deux faces, une ligne qui forme comme un cadre, et qui marque l'espace à recouvrir par des bandes de glace, destinées à composer une double cuvette plate, dont la surface intérieure sera nécessairement égale à celle de la plaque de doublé qui a servi de mesure première. Je coupe ensuite une glace de 3 millimètres d'épaisseur, en bande de 1 centimètre de large, et d'une longueur égale à celle des côtés du biscuit. Il en faut huit pour chaque surface. Je les rode sur leurs quatre côtés, afin qu'elles prennent bien la colle forte qui doit fixer les quatre premières sur le biscuit même, et les quatre secondes sur les quatre premières, pour augmenter ainsi la hauteur des bords de la cuvette. »

« Le collage de ces bandes demande beaucoup de soins et quelques précautions. Il est essentiel de chauffer fortement le biscuit et les bandes de glace; il faut mettre assez de colle pour qu'il ne reste pas de bulles d'air entre les bandes; mais on doit éviter qu'il n'y en ait trop, car si elle venait à toucher la terre poreuse, ou à s'étendre sur elle, il en résulterait des taches ineffaçables, où l'iode et le brôme s'accumuleraient d'une manière fâcheuse. Enfin, les lignes de jonction des bandes supérieures devront croiser à angle droit celles des bandes inférieures, c'est-à-dire que, si dans les premières, ce sont les bandes du grand côté qui vont d'un bout à l'autre du biscuit, ce seront celles du petit côté qui devront y aller dans les secondes. »

« Lorsque cette opération est terminée sur les deux faces, j'ai obtenu deux petites cuvettes très-plates et construites dos à dos sur la terre de pipe qui sert ainsi de fond à l'une et à l'autre. Leurs bords sont formés par la double épaisseur des bandes de glace. La figure 13 représente une coupe perpendiculaire de ce petit appareil encore bien incomplet. »

« Au bout de quelques heures, tout est assez sec pour qu'il soit possible de roder, sans eau, les quatre côtés sur champ de la double cuvette, afin d'y coller ensuite une glace de 3 millimètres d'épaisseur, destinée à empêcher l'évaporation

des substances par l'arête même du biscuit. Ces bandes, qui entoureront la double cuvette, seront aussi larges qu'elle est épaisse, et compléteront l'encadrement de la terre poreuse. La figure 14 servira à mieux faire comprendre cette disposition. »

« Dès que ce nouveau collage sera bien sec, il faudra roder parfaitement les bords saillants formés par les bandes de glace. Ils sont destinés à recevoir d'un côté une glace collée qui enfermera le plus hermétiquement possible l'iode ou la chaux chloro-brômée, et de l'autre, une glace bien rodée glissant sur eux pour masquer à volonté la surface du biscuit, ou la découvrir lorsqu'on voudra se servir des vapeurs qu'il tamise. Ces bords seront formés maintenant par la surface supérieure des bandes de glace et le champ de la glace perpendiculaire qui les entoure de toutes parts. »

« Il va sans dire qu'en augmentant le nombre des bandes, ou en les coupant dans une glace plus forte, on donnera à la cuvette, qui doit contenir les substances, la profondeur que l'on voudra. Pour l'iode, une couche mince de 5 ou 6 millimètres suffit; mais pour la chaux chloro-brômée, il vaut mieux une épaisseur assez considérable, 9 millimètres par exemple, puisque cette substance s'affaiblit sensiblement par l'évaporation, et qu'il faut la saturer de nouveau après un certain temps. »

« Dans les conditions que je viens d'indiquer, et si le collage et le rodage sont parfaits, ce ne sera qu'au bout d'un an, ou même davantage, qu'il sera nécessaire de renouveler la chaux, ou de lui faire absorber de nouveau du brôme ou du chlorure de brôme. »

« Les bords étant parfaitement rodés, on peut enfermer les substances dans les deux doubles cuvettes destinées, l'une à l'iode, l'autre à la chaux chloro-brômée. Ce que j'indiquerai pour l'une est nécessairement applicable à l'autre. »

« On fait couper préalablement une glace de 3 millimètres d'épaisseur (*dd*, fig. 15), et assez grande pour que, posée à plat sur la cuvette, elle la couvre en entier, mais sans en dépasser l'arête extérieure avec laquelle elle doit strictement coïncider. Il ne faut pas la dépolir, afin que l'on puisse voir en tout temps le ton des substances qu'elle recouvrira. Cette précaution est surtout nécessaire pour la chaux colorée en rouge qui change de couleur en s'affaiblissant. On étale l'iode ou la chaux chloro-brômée dans l'une des cavités de la double cuvette (fig. 15), mais sans la remplir en entier, afin de pouvoir imprimer à ces substances, et en les secouant, un mouvement qui fasse changer leurs molécules de place, et

qui, en égalisant ainsi leur couleur générale, rende à la chaux chloro-brômée toute son homogénéité; car si un défaut dans le collage des bandes ou de la glace laissait échapper quelques vapeurs, on apercevrait bientôt une décoloration sensible près du point où l'évaporation aurait lieu. »

« L'espace vide à laisser dans les cuvettes peut être calculé à peu près à un douzième de leur capacité. On applique exactement la glace sur les bandes rodées, on l'y maintient par un poids assez lourd, et au moyen d'un ruban de fil d'une largeur convenable, 2 centimètres par exemple, et de colle forte bien chaude et bien épaisse, on fait adhérer fortement la glace aux bords qu'elle recouvre sans y être collée; le ruban de fil, ainsi que l'indique la figure 15, lettre *d*, liant le tout étroitement en enveloppant sous la colle dont il est enduit une partie de la surface extérieure de la glace, son champ, et une partie du bord extérieur de la cuvette *c*. Il est bon encore, pour plus de sûreté, de recouvrir la ligne de jonction de la glace avec le bord, par une bande de gutta-percha ou de papier très-fort et soigneusement collé. Il faut, en un mot, ne rien négliger pour fermer toute autre issue que celle de la surface du biscuit, aux vapeurs qui tendent constamment à s'échapper. »

« Cette disposition permet d'ouvrir la cuvette quand on le veut, sans être obligé de casser la grande glace, car la colle forte donne aux bandes et à la terre poreuse une telle adhérence qu'il est impossible de les séparer sans les briser. On peut aussi coller la glace qui recouvre l'iode ou la chaux sur les bords mêmes de la cuvette; mais il faut alors ménager préalablement sur un de ses côtés, et tout à fait dans un angle, une ouverture de 2 centimètres de long, ayant pour largeur l'épaisseur des bandes de glace superposées. C'est par cette ouverture et au moyen d'un petit entonnoir plat, fait avec un cornet de papier bien glacé, que l'on introduit la substance dans l'espace vide, compris entre la glace et le biscuit. On bouche ensuite l'ouverture avec un morceau de glace qui s'y ajuste et qui est taillée en biseau comme elle, afin qu'il ne puisse pas glisser dans l'intérieur, et l'on colle le tout comme il a été dit. Les conditions obtenues ainsi, sont sans doute meilleures que les précédentes pour empêcher toute évaporation, mais il faudrait briser la glace si l'on était forcé d'ouvrir la boîte. »

« La cuvette supérieure, dans laquelle passent les vapeurs tamisées à travers le biscuit, est recouverte d'une glace rodée (*h*, fig. 15), qui la ferme hermétiquement, et que l'on enlève ou que l'on fait glisser pour y substituer la planchette, qui

porte la plaque de doublé. Le tout se place dans une boîte en bois pareille à celles qui servent pour les cuvettes ordinaires. Il faut aussi, pour empêcher, autant que possible, tout dégagement de vapeurs, lorsque la boîte est au repos, ajuster dans l'intérieur de la cuvette supérieure une glace rodée (*g*, fig. 15), qui posera immédiatement à plat sur le biscuit. On l'enlève, bien entendu, quand on veut se servir de la boîte et on la remet en place quand on a fini. »

« Cet appareil donne des résultats vraiment remarquables, et au bout de sept ou huit jours, lorsque le biscuit est bien saturé par les vapeurs, le doublé qui les reçoit passe successivement par toutes les nuances connues avec une égalité et une constance qui ne laissent rien à désirer. »

« La terre de pipe dégourdie qui recouvre l'iode se colore bientôt en rouille foncée; celle sous laquelle est la chaux brômée ou chloro-brômée ne perd jamais sa blancheur. Il est bon, mais nullement indispensable, de donner au biscuit une teinte noire, en broyant du noir de fumée dans de l'éther allongé d'esprit-de-vin, et en l'étendant sur la terre poreuse au moyen d'une brosse plate. Il faut, le lendemain, enlever avec soin, et au moyen d'une brosse dure, l'excès de noir de fumée qui n'a pas pénétré dans la terre poreuse et qui s'en ira en poussière. »

« J'ai dû noircir le biscuit de mes boîtes, parce qu'étant obligé quelquefois de m'en servir en pleine lumière, j'avais remarqué que les reflets blancs du fond de la cuvette, quelques précautions que je prisse, altéraient assez la couche sensible de mes plaques, pour voiler les épreuves. »

« On peut noircir le biscuit, d'un côté seulement, soit avant de construire la cuvette, soit lorsqu'elle est déjà remplie d'iode ou de chaux chloro-brômée. »

« Mes deux cuvettes sont contenues dos-à-dos et sans intermédiaires dans une boîte, dont chaque surface présente une ouverture destinée à recevoir alternativement la planchette qui supporte la plaque de doublé. Lorsque celle-ci est iodée, je retourne la boîte sens dessus-dessous, et je passe au chloro-brômure, puis je la retourne encore une fois pour donner le second iodage. »

« Les cuvettes entrent dans la boîte et en sortent par une porte qui ferme le côté opposé à celui où se trouvent les deux volets par où l'on tire, en les faisant glisser, les deux glaces rodées. Cette boîte a 6 centimètres d'épaisseur, sur 21 de large et 27 de long. Je puis, quand je le veux, ôter de la boîte commune les deux doubles cuvettes et les placer chacune dans une boîte à part, ce qui est plus commode quand on

opère à poste fixe. La figure 15 représente une coupe prise sur l'un des grands côtés de ma double boîte.»

« Je ne saurais trop recommander aux personnes qui préparent elles-mêmes les substances accélératrices, de prendre toutes les précautions possibles pour prévenir de fâcheux accidents. Le brôme, le chlorure d'iode, le chlorure de brôme surtout, sont des corrosifs d'une grande énergie. Il serait imprudent de respirer la chaux imprégnée de ces substances, si elle venait à voler en poussière dans l'appartement. Il faut donc se placer toujours au vent d'un courant d'air et à une fenêtre, lorsque l'on prépare ou que l'on veut transvaser cette chaux. L'ammoniaque et la solution concentrée d'hyposulfite de soude ont l'heureuse propriété de détruire presqu'instantanément leurs qualités délétères ; il serait donc prudent d'en avoir auprès de soi, quand on débouche les flacons contenant ces substances pour en verser dans les capsules. Il faut surtout ne jamais les laisser tomber de trop haut, dans la crainte que quelques gouttes ne rejaillissent dans les yeux ; ce qui serait malheureusement sans remède. S'il en tombait sur les mains ou sur la figure, lavez immédiatement les taches qu'elles feraient, avec la solution d'hyposulfite de soude; elles disparaîtront en un instant, sans laisser aucune trace. Si l'odeur qu'elles exhalent était trop forte dans l'appartement, répandez-y quelques gouttes d'ammoniaque. Les vapeurs invisibles du brôme et de l'alcali se combineront en se neutralisant, et donneront naissance à des vapeurs blanches qui ne sont pas delétères. Si en voulant sentir un flacon, vous aspiriez trop fortement et de manière à éprouver une vive irritation sur les muqueuses, respirez immédiatement de l'ammoniaque. Du reste, tous ces accidents peuvent être facilement évités, en se plaçant, comme je l'ai déjà dit, au vent d'un courant d'air bien établi. »

La boîte à iode, quelle que soit sa construction, devra toujours, et surtout en voyage, être isolée de la chambre noire. Sans cette précaution, il pourrait arriver que les parois du photographe, imprégnées des émanations de l'iode, exerçassent une influence nuisible sur la plaque lorsqu'elle est soumise à l'action photogénique. Par le même motif, les planchettes qui serviront à ioder et à brômer devront être exclusivement consacrées à cet usage, et la plaque, au moment d'être exposée à l'impression lumineuse, sera transportée sur une autre planchette entièrement exempte de toute émanation d'iode ou de brôme.

Nous ne saurions trop recommander encore de tenir la boîte à iode soigneusement à l'abri de l'humidité, bien que

ces inconvénients soient à peu près nuls avec les appareils de M. le baron Gros; le mieux sera de la conserver dans un appartement où règne une température douce et constante, on n'aura plus alors à craindre cette évaporation tumultueuse et irrégulière qui se produit lorsque la boîte éprouve un changement brusque de température.

Lorsqu'une boîte à iode est demeurée longtemps inactive, les vapeurs de l'iode se condensent et s'accumulent sur les parois intérieures de la cuvette et finissent par y former une couche assez épaisse. Si dans cet état on expose une plaque au-dessus de la boîte, on remarquera que les bords du plaqué se trouveront plus fortement iodés que le milieu. Cette circonstance s'explique facilement, puisqu'alors les vapeurs fournies par les côtés de la cuvette viennent s'ajouter à celles qui émanent régulièrement de la surface de la terre poreuse, de telle sorte que les bords de la plaque reçoivent une double dose d'iode. Un pareil inconvénient serait grave, si on n'avait pas trouvé un moyen facile d'y remédier. Il suffit, avant de commencer les opérations, d'essuyer fortement les bords latéraux de la cuvette avec un tampon de coton très-légèrement humecté d'alcool ou même d'une solution d'hyposulfite de soude. On doit alors laisser sécher parfaitement la cuvette avant de s'en servir.

Ces précautions pourront paraître minutieuses, mais nous avons à cœur les progrès de nos élèves, et au risque de leur paraître diffus, nous leur rappellerons, sans cesse, cette multitude de petits soins, dont l'observation rigoureuse est indispensable dans un art aussi délicat que la photographie.

Quelques auteurs ont conseillé de chauffer légèrement la plaque avant de la soumettre aux vapeurs de l'iode, dans le but d'accélérer la formation de la couche d'iodure d'argent, qui doit produire l'image. Sans nous prononcer d'une manière absolue contre cette pratique, nous dirons qu'il est bien difficile, à l'aide d'une chaleur artificielle, d'amener la plaque à une température exactement répartie sur toute sa superficie, et sans cette condition il est impossible d'obtenir un iodage égal. Nous ajouterons que les frottements réitérés subis par la plaque, pendant le polissage, sont éminemment propres à y développer une chaleur douce, suffisante pour favoriser la combinaison de l'iode avec la couche d'argent. C'est pour cette raison, que nous conseillerons d'ioder toujours les plaques aussitôt qu'on aura terminé le dernier poli.

Une précaution essentielle et qu'on ne doit jamais négliger, c'est d'enlever, avant l'iodage, tous les petits corpus-

cules ou filaments qui peuvent rester adhérents à la surface du plaqué. On arrachera, à cet effet, une pincée de coton neuf à la carde, et on s'en servira pour épousseter légèrement la plaque, en la tenant l'argent en dessous, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement nette; car s'il restait, à sa superficie, les moindres particules de poussière, elles s'opposeraient à l'absorption de l'iode dans les points qu'elles occuperaient, et la plaque, demeurée inerte en ces mêmes endroits, conserverait son poli, qui se traduirait lors de la production de l'image, par des points noirs indélébiles. On peut encore employer, pour cette opération, un pinceau de blaireau bien propre et réservé exclusivement pour cet usage.

S'il arrivait, lorsqu'on examine la plaque pour constater les progrès de l'iodage, qu'on aperçût encore quelques corpuscules à la superficie, il ne faudrait pas craindre de les enlever sur-le-champ par un nouvel époussetage avec un pinceau de coton. On peut encore faire disparaître toute espèce de poussière, en agitant vivement la plaque dans l'air, l'argent en-dessous. Au surplus, on pourra toujours, *sans aucun inconvénient*, épousseter légèrement la plaque avec du coton, toutes les fois qu'elle en aura besoin, avant et pendant l'iodage, et même pendant son exposition à la vapeur des substances accélératrices. Il ne faut pas croire, en effet, suivant une erreur encore très-répandue parmi les personnes peu instruites en chimie, que l'iodage existe à l'état de couche superposée à la surface de l'argent; il se forme, au contraire, à la superficie de la plaque une véritable *combinaison* de l'iode avec l'argent : un iodure d'argent qui peut très-bien supporter, sans altération, un frottement léger, et qui n'est détruit que par un poli énergique. Ce fait devient d'une évidence manifeste, par la difficulté que l'on éprouve à enlever la couche sensible sur une plaque déjà impressionnée.

Nous avons indiqué les précautions préliminaires que l'on doit prendre pour arriver à un bon iodage, il est temps de faire connaître la manière de procéder à cette opération délicate :

Après avoir fixé la plaque sur une planchette, *exclusivement consacrée à cet usage*, et l'avoir bien époussetée, comme il a été dit plus haut, on ouvrira la boîte à iode, et on y placera cette planchette, de manière à ce qu'elle la recouvre le plus hermétiquement possible; car, si par quelque ouverture le moindre courant d'air venait à pénétrer dans la boîte, il en résulterait infailliblement un iodage inégal. On retournera souvent la plaque bout pour bout, afin d'égaliser, autant que possible, l'effet des vapeurs de l'iode; on regardera aussi de temps en temps la plaque, pour constater par les

diverses nuances qu'elle prendra, les progrès de l'iodage, et surtout sa régularité. Cette opération devra, autant que possible, se faire dans un lieu complètement à l'abri de la lumière, ou tout au moins dans une demi-obscurité ; car bien qu'on puisse impunément regarder la plaque à demi-jour, tant qu'elle n'aura pas été soumise aux substances accélératrices, il ne faut pas cependant abuser de cette faculté, sous peine de lui ôter une partie de sa sensibilité, et quelquefois même d'occasionner un voile sur l'épreuve.

Au bout d'une ou de quelques minutes d'exposition au-dessus de l'iode, l'argent prendra une légère teinte jaune-paille, à laquelle succède le jaune-citron, puis le jaune d'or, le jaune orangé, le jaune mêlé de rose, le rose tendre, le rose velouté, le rose rougeâtre, le rose pourpre, le rose violâtre, la nuance gorge de pigeon, le bleu vif, le bleu foncé, enfin le vert foncé. À ce point, si l'on prolongeait encore l'iodage, la plaque, après avoir repris sa blancheur primitive, reproduirait encore dans le même ordre toute la série des couleurs que nous venons d'énumérer.

Maintenant, à laquelle de toutes ces nuances convient-il de s'arrêter ? C'est une question qui a été bien longtemps controversée, et sur laquelle on n'est pas encore tout-à-fait d'accord. Les uns se prononcent pour les iodages pâles, d'autres pour les iodages foncés. Nous nous rangeons entièrement à l'opinion de ces derniers, qui est aujourd'hui à peu près généralement adoptée. Il ne sera pas inutile, toutefois, de déduire les motifs de cette préférence.

On sait qu'une image daguerrienne n'est pas autre chose que le résultat de l'altération, à différents degrés de profondeur, de la couche impressionnable à la lumière ; or, si cette couche est infiniment mince, on n'obtiendra évidemment que les teintes extrêmes, et la vigueur du tableau ira souvent jusqu'à une sécheresse et une dureté fatigantes pour les yeux. On s'exposera, en outre, à solariser les épreuves, car, plus la couche impressionnable est mince, plus vite elle sera traversée par la lumière, et l'on sait que la solarisation arrive au moment où l'action photogénique, ayant épuisé toute la couche sensible, et ne trouvant pas à pénétrer plus avant, s'étend latéralement, et finit par confondre tous les traits dans une même teinte.

Que si, au contraire, l'action lumineuse s'exerce sur une couche d'une richesse suffisante, il y aura place sur l'image pour toutes les dégradations de teintes, les contours seront nets, sans cesser cependant d'être adoucis, les nuances seront moelleusement fondues, et le modelé irréprochable. En un

mot, l'image présentera un ensemble harmonieux, bien préférable à ces oppositions heurtées, si choquantes pour un œil artistique, et qui ont fait tant d'ennemis aux portraits photographiques.

S'il fallait encore ajouter de nouveaux arguments en faveur d'un iodage intense, nous constaterions ce fait : que ce n'est qu'à partir de l'introduction d'un *second iodage,* après l'application des substances accélératrices, qu'on est parvenu à obtenir ces belles épreuves si épaisses, si riches de ton, si veloutées, qui caractérisent la manière des photographistes les plus habiles. Ce n'est pas ici le lieu d'insister sur l'utilité de ce second iodage; nous en parlerons plus loin d'une manière étendue, et nous signalerons alors son importance et ses effets.

N'oublions pas, en terminant, de rendre justice aux recherches judicieuses de M. Buron, qui, le premier, sans contredit, et à une époque où l'art était encore dans son enfance, a signalé les avantages des iodages foncés, et a décrit, avec une rare précision, tous les caractères de la teinte la plus favorable au succès (1). Ce qui prouve en faveur de la méthode indiquée alors par M. Buron, c'est qu'aujourd'hui encore, malgré les perfectionnements qui ont transformé tout le procédé daguerrien, ses prescriptions, en matière d'iodage, sont encore les meilleures que l'on puisse adopter.

En résumé, lorsqu'on emploie comme substances accélératrices le brômure de chaux de M. Bingham, ou la chaux chòro-brômée de M. le baron Gros, qui sont aujourd'hui le plus généralement adoptés, l'iodage ne doit pas être arrêté à la teinte jaune d'or, mais on doit le pousser jusqu'au rose velouté, et même jusqu'au rose pourpre ; nous reviendrons sur ce point, lorsque nous traiterons de ces deux substances qui, depuis quelques années, sont venues donner à la Photographie une impulsion toute nouvelle.

Une précaution très-essentielle, est de tenir note du temps que la plaque aura mis sur la boîte à iode, pour arriver à la teinte convenable. Ce soin n'est pas très-assujettissant, puisqu'il faut ordinairement plusieurs minutes pour former une couche d'iodure d'argent d'une épaisseur suffisante ; on n'a donc pas à compter le temps avec une précision aussi rigoureuse que lors de l'application des substances accélératrices, Il suffira d'en tenir compte d'une manière approximative. C'est déjà un grand avantage de connaître à peu près le temps qu'exigera une plaque pour être convenablement iodée,

(1) Buron, Description et usage du Daguerréotype à portraits. Paris, 1842, p. 15.

puisqu'alors une première expérience servira de guide pour la suivante, et qu'on sera dispensé de consulter aussi souvent la couleur de la plaque, au risque, comme nous l'avons déjà dit, d'altérer sa sensibilité; mais, en outre, lorsqu'on procède au second iodage dont nous parlerons tout-à-l'heure, il n'est plus permis de regarder la plaque, et de se baser sur sa couleur, pour savoir si on a atteint le degré convenable. On est donc obligé de prendre pour règle, *la durée* du premier iodage, pour déterminer, *dans des proportions convenables*, la durée du second, et dès lors il devient indispensable de se rappeler le temps qu'on aura mis à la première de ces opérations.

Nous n'avons pas besoin de rappeler que toutes les fois qu'on regarde la plaque, pour consulter sa couleur, on doit toujours le faire sous le plus petit jour qu'il sera possible. On se sert, à cet effet, d'une feuille de papier blanc, dont on examine la couleur par réflexion dans la plaque.

Il est aujourd'hui démontré qu'une plaque iodée plusieurs heures, et même un jour à l'avance, et tenue avec soin à l'abri de la lumière, est tout aussi sensible à l'action photogénique que celle qui a reçu l'iodage quelques minutes avant d'opérer. Il en serait encore de même d'une plaque qui, après l'iodage, aurait été soumise à l'action des substances accélératrices, elle pourrait également être employée plusieurs heures après sa préparation, sans avoir rien perdu de sa sensibilité. Sans doute cette propriété pourra être mise à profit toutes les fois qu'allant travailler dans la campagne, on sera bien aise d'emporter avec soi des plaques toutes préparées. Mais dans l'usage ordinaire, il y aura toujours un grand inconvénient à préparer les plaques à l'avance, car on a beau les soustraire à l'influence de la lumière, on a beau les serrer dans des boîtes pour les mettre à l'abri de la poussière, elles se recouvrent en peu de temps d'une infinité de taches auxquelles il est difficile d'assigner une cause bien précise, mais qui déshonorent les plus belles épreuves.

Du second Iodage.

Il semblerait que ce n'est pas encore le lieu de parler ici du second iodage, puisque cette opération n'a jamais lieu qu'après l'application des substances accélératrices; nous avons cru, toutefois, devoir traiter dès à présent cette question, afin de réunir sous un même point de vue tout ce qui se rapporte à l'iodage, et aussi à cause de l'extrême analogie qui existe entre la manière d'ioder la plaque, avant ou après son exposition aux vapeurs accélératrices.

C'est vers la fin de 1847, que l'on commença à adopter généralement l'usage d'ioder la plaque une seconde fois. Ce moyen fut alors considéré comme nouveau, et on le présentait comme faisant partie des prescriptions mystérieuses d'un prétendu procédé américain, qui, comme nous l'avons déjà dit, a servi à faire un grand nombre de dupes parmi les amateurs et artistes photographiques. Cependant, si on consulte l'*Echo du monde savant* (Nº du 15 août 1843), on y trouvera un article de M. Laborde, professeur de physique, à Corbigny (Nièvre), dans lequel il recommande le second iodage comme un moyen infaillible de prévenir le voile des substances accélératrices, et d'augmenter la sensibilité des plaques. Ainsi, la priorité, quant à la découverte et à la publication de ce moyen, est incontestablement acquise à M. Laborde.

Cependant, comme cela arrive presque toujours, le procédé, de M. Laborde passa à peu près inaperçu en France, peut-être par cette seule raison, qu'il était proposé par un Français. Si au lieu de se renfermer dans sa dignité de savant modeste, consciencieux et désintéressé, M. Laborde avait agité les cimbales de la réclame pour colporter et pour vendre au poids de l'or son ingénieuse idée, s'il avait affecté les allures mystérieuses de ces exploiteurs des procédés d'autrui, nous n'aurions pas à invoquer ici en sa faveur cette justice toujours tardive du mérite méconnu.

Il a donc fallu que ce procédé traversât les mers, qu'il fût d'abord adopté par nos voisins d'Outre-Manche, puis en Amérique; qu'il nous revînt au bout de trois ans avec un nom et sous un pavillon étranger, et enfin qu'il nous fût vendu au poids de l'or, pour être définitivement accepté parmi nous. On pourrait faire ici une longue digression sur la mobilité de notre caractère français, si prompt et si ingénieux pour faire les découvertes, si indifférent et si apathique lorsqu'il s'agit d'en faire l'application et d'en tirer toutes les conséquences. Il y aurait aussi matière à une bonne critique de ce capricieux engoûment qui nous fait accepter avec enthousiasme nos propres inventions, lorsque, délaissées par nous à leur origine, elles nous reviennent avec le prestige d'un baptême étranger. Mais laissons aux moralistes le soin d'expliquer ces aberrations singulières de l'esprit national, et reprenons notre sujet.

Le second iodage est sans contredit une des améliorations les plus importantes qu'on ait apportées au procédé daguerrien, puisque c'est à l'aide de ce moyen, qu'on est parvenu à maîtriser la fougue des substances accélératrices, qui trop

souvent produisait sur les images cet aspect nébuleux que l'on a désigné sous le nom de *voile de brôme*.

Mais, ce n'est pas là le seul avantage que présente l'application d'une seconde couche d'iodure d'argent? Jusqu'ici la plupart des auteurs photographiques étaient d'accord sur ce point : que pour obtenir les plus belles épreuves, celles qui se distinguent par la richesse de leurs teintes, par le moëlleux de leurs contours, par l'épaisseur de leur relief, et par la reproduction fidèle et proportionnée des couleurs les plus claires et les plus foncées, il fallait de toute nécessité ioder fortement la plaque. Mais on s'accordait aussi à regarder l'épaisseur de la couche d'iodure d'argent comme un obstacle à la rapidité de la formation de l'image. Ainsi, la production rapide d'une image réunissant les conditions que nous venons d'énumérer, semblait une sorte de défi jeté à la sagacité des photographistes. Depuis l'adoption du second iodage, cette difficulté a complètement disparu.

Nous n'avons pas besoin d'insister plus longtemps sur l'utilité du second iodage, puisqu'aussi bien cette pratique est aujourd'hui universellement adoptée par la presqu'unanimité des photographistes, il nous reste à dire quelques mots sur la manière d'appliquer cette dernière préparation à la plaque.

Si l'on se rappelle les recommandations que nous avons faites à propos du premier iodage, on ne sera nullement embarrassé lorsqu'il s'agira du second. On devra seulement se rappeler que cette préparation, qui vient après l'application des substances accélératrices, doit toujours être faite dans l'obscurité et sans jamais regarder la plaque. La couleur de l'iodure d'argent ne peut donc plus ici servir de guide au photographiste, et, comme nous l'avons déjà dit, il faut se reporter à la durée du premier iodage pour fixer le temps que l'on doit mettre au second.

Ici se présente un point sur lequel tous les expérimentateurs ne sont pas d'accord. Quelques-uns conseillent d'employer au second iodage le tiers seulement du temps qu'a exigé le premier. M. le baron Gros fixe cette propoption aux deux tiers. Notre propre expérience nous autorise à affirmer qu'on peut sans inconvénient employer au second iodage la moitié du temps du premier, et c'est presque toujours la règle que nous suivons. Cependant, si on a l'habitude de regarder la plaque lors du premier iodage, il y a nécessairement une légère perte de temps dont on doit tenir compte, en abrégeant d'autant le second iodage. Avec la couche épaisse d'iodure d'argent qui résulte de notre méthode, nous n'avons pas remarqué que les plaques fussent moins sensi-

bles, et les images obtenues nous ont paru encore plus riches de teintes et d'effet. Il est inutile d'ajouter que lorsque le second iodage doit être très-intense, on doit augmenter la proportion de substance accélératrice que l'on fait absorber à la plaque après le premier iodage. Ceci est du reste une règle générale, sur laquelle nous aurons occasion de revenir tout-à-l'heure.

SECTION II.

DES SUBSTANCES ACCÉLÉRATRICES.

Importance des substances accélératrices. — Difficultés qui résultent de leur emploi. — Charlatanisme de quelques-unes de ces préparations. — Bases des composés accélérateurs. — Nécessité de les préparer soi-même.— Précautions hygiéniques à prendre. — Principes généraux pour l'application des substances accélératrices — Combinaison des substances accélératrices avec la chaux. — Découverte de M. Bingham. — Brômure de chaux, son usage. — Chaux chlorobrômée de M. le baron Gros.

Nous voici arrivé à la partie la plus importante de ce travail, car la découverte des substances accélératrices a donné une impulsion décisive à la photographie, en doublant les ressources de l'appareil de M. Daguerre. Les plaques sont aujourd'hui douées de la sensibilité la plus exquise ; on peut donc opérer par tous les temps, et la durée de l'exposition dans la chambre noire ne se calcule plus que par secondes. Enfin, c'est aux substances accélératrices qu'on doit la possibilité de faire les portraits.

Toutefois, il faut le dire, l'extrême rapidité qu'on obtient à l'aide des substances accélératrices est venue apporter de nouvelles complications et de nouvelles difficultés au procédé déjà si délicat de M. Daguerre, et l'on peut dire que sur 30 épreuves manquées, il y en a au moins 25 où il faut s'en prendre à la substance accélératrice ; car, on comprendra facilement que l'exposition à la lumière étant abrégée de 30 à 40 fois le temps ordinaire, les erreurs dans la durée de cette exposition deviennent et plus faciles, et plus fréquentes, et plus désastreuses.

Mais ce n'est pas encore là l'écueil le plus dangereux, il faut y ajouter la difficulté de préparation des substances accélératrices, et la difficulté, plus grande encore, de les appliquer sur la plaque en quantité convenable et dans de justes pro-

portions avec l'iodage préalable. Ce sont là des obstacles sérieux qu'on ne peut vaincre qu'à l'aide d'une volonté ferme et d'un travail persévérant. Ces obstacles, surmontés sans cesse et sans cesse renaissants, seraient de nature à décourager les adeptes les plus fervents, si la photographie n'était pas un art des plus attachants, peut-être par les difficultés mêmes qu'il présente, et si les admirables résultats auxquels tout le monde finit par arriver ne faisaient pas oublier promptement les ennuis et les contrariétés de l'insuccès. Il n'est personne, en effet, qui n'ait éprouvé ces alternatives de découragement, et ces recrudescences de zèle qui semblent ajouter un nouveau charme aux incertitudes des opérations photographiques. Si le succès était toujours certain et déterminé à l'avance, le daguerréotype, descendu à l'état de machine inintelligente, tomberait bientôt dans l'oubli ; mais ici la réussite est toujours problématique, même entre les mains des plus habiles, et il en résulte pour chacun le même intérêt, le même attrait qu'excite la solution d'un problème algébrique.

Une des choses qui ont peut-être le plus contribué à décourager les amateurs de photographie, à jeter la perturbation et l'incertitude dans leurs idées, et à retarder les progrès de l'art lui-même, c'est l'immense variété des combinaisons accélératrices qui ont été tour à tour proposées, adoptées avec enthousiasme, puis remplacées par d'autres plus nouvelles. A peine avait-on eu le temps de se familiariser avec une de ces substances, que l'apparition d'un nouveau composé venait détruire tout le fruit d'un long travail, en soumettant l'élève à de nouveaux essais. Que de controverses n'a-t-on pas soutenues pour la défense de telle ou telle de ces substances ! Combien de lances chaque inventeur ne s'est-il pas cru obligé de rompre en faveur de son procédé ! Les uns, dans le seul intérêt du progrès de l'art, et n'ayant en vue que la gloire d'attacher leur nom à une découverte, ont publié de bonne foi les formules qui leur paraissaient donner les plus beaux résultats. D'autres, plus avides d'argent que de renommée, se sont mis à prôner et à exploiter, aux dépens du public, de mystérieuses recettes, de prétendues liqueurs photogéniques, de soi-disant merveilleuses *sauces* (1) vendues par eux au poids de l'or, et auxquelles ils attribuaient

(1) En quelles mains le daguerréotype est-il donc tombé, pour qu'on en soit venu à employer un pareil *argot?* A-t-on donc oublié que cette admirable découverte, fille de la chimie et de l'optique, ne doit emprunter ses termes qu'à la nomenclature scientifique ?

des résultats fabuleux, qui cessaient de se reproduire entre les mains de l'acheteur, moins expérimenté. Et si, par hasard, la merveilleuse liqueur produisait pendant quelques jours de bonnes épreuves, il survenait bientôt une série d'insuccès qui forçait l'acheteur trop confiant de recourir de nouveau à l'officine du vendeur. Nous ne prétendons pas dire, néanmoins, que ces liqueurs dont on a si scandaleusement trafiqué, soient toutes essentiellement mauvaises; mais les présenter comme supérieures à toutes celles dont la formule est connue, affecter un secret qui n'existe pas dans leur préparation, et profiter de la crédulité du public pour les lui vendre dix fois leur valeur, voilà le charlatanisme, voilà la déception!

Les amateurs de photographie ont été trop longtemps tributaires de ces spéculations éhontées, et c'est pour leur épargner de nouvelles déceptions que nous arriverons tout d'abord aux substances qu'une expérience de plusieurs années a reconnues comme les plus efficaces et qui sont aujourd'hui employées à l'exclusion de toutes les autres. Cependant l'étude des autres substances accélératrices n'est pas aujourd'hui même sans intérêt, mais pour ne pas interrompre la suite de l'ouvrage, nous nous en occuperons plus tard dans un livre spécial qui recevra le titre de mélanges photographiques. Nous ne perdons pas de vue que parmi les nombreux amateurs du daguerréotype, il en est plusieurs qui ont conservé l'usage des anciennes substances accélératrices, et nous pourrions citer entre autres une autorité grave, celle de M. Claudet qui recommande avec insistance l'emploi exclusif du brômure d'iode comme la substance accélératrice la plus prompte et la plus parfaite.

Un autre motif nous engage encore à ne pas omettre dans ce traité même les préparations accélératrices qui semblent aujourd'hui les plus oubliées; malgré la perfection incontestable des produits obtenus chaque jour par nos plus habiles photographes, le dernier mot n'a pas encore été dit pour la photographie daguerrienne, et chacun s'efforce avec un zèle infatigable de réaliser encore de nouveaux progrès. Il faut donc que les expériences du passé viennent en aide aux recherches nouvelles, et pour faciliter les recherches entreprises dans l'intérêt du perfectionnement de la photographie sur plaques, il est bon que l'on connaisse la route déjà parcourue et qu'on puisse profiter des lumières acquises par nos devanciers.

Les deux seuls corps qui, jusqu'ici, aient été reconnus propres à stimuler la lenteur de l'iode, sont : le chlore et le brôme. Ils ne sont point photogéniques par eux-mêmes, c'est-

à-dire, qu'employés seuls, ils ne formeraient point avec l'argent une combinaison capable de recevoir l'impression lumineuse. Mais si on s'en sert après avoir déjà formé sur la plaque une couche d'iodure d'argent, cette dernière acquiert aussitôt une sensibilité exquise. On a donc appelé substances accélératrices, tous les composés de chlore et de brôme que l'on applique sur l'iode; et comme ces trois substances peuvent être mélangées dans une foule de conditions ou de combinaisons différentes, il en est résulté un grand nombre de substances accélératrices qui ont reçu diverses dénominations. Nous nous contenterons pour le moment d'étudier les plus efficaces, et ce sont sans contredit la chaux brômée et la chaux chloro-brômée.

Mais nous devons auparavant insister d'une manière toute particulière sur un point qui nous paraît de la plus haute importance. La plupart des amateurs se contentent d'acheter leurs substances accélératrices toutes préparées, soit au moyen de formules connues, soit par voie empirique. Cependant il est tout-à-fait indispensable, pour plus d'une raison, que chacun sache préparer lui-même les combinaisons qu'il emploie, et ce n'est qu'à cette condition qu'on peut espérer de triompher entièrement des difficultés que présente la photographie. On sait que tous les composés de brôme, de chlore et d'iode, sont de leur nature peu stables, c'est-à-dire que leur composition se modifie spontanément, de sorte qu'en peu de temps et dans les mêmes conditions, ils cessent de produire les effets qu'on devait en attendre. Comment pourra-t-on alors rétablir ces composés dans leur état primitif, si, par une étude attentive, on n'est pas arrivé à reconnaître, de prime abord, la nature des modifications qu'ils éprouvent? Souvent, alors, on ne fera qu'augmenter le mal au lieu d'y remédier. Il faudra donc recourir de nouveau au préparateur qui aura fourni cette substance. Mais qui pourra alors garantir que la nouvelle substance jouira des mêmes propriétés que la première? N'aura-t-on pas lieu de craindre que, par une préparation anticipée, et par un séjour prolongé en magasin, elle n'ait déjà perdu ses propriétés primitives? Si l'on ajoute à ces inconvénients les difficultés que l'on éprouve à se procurer les substances accélératrices dans un rayon un peu éloigné de Paris, et les altérations que ces substances éprouvent nécessairement en voyage, on sera de plus en plus convaincu de la nécessité de les préparer soi-même, et, avec un peu d'attention et de persévérance, on y parviendra facilement. Enfin, il est de la plus grande utilité pour l'expérimentateur de se familiariser, dès le début, avec l'emploi des substances accélératrices.

Il est de notre devoir de prévenir nos lecteurs que la préparation des substances accélératrices doit être accompagnée de certaines précautions, si l'on veut éviter les dangers que pourrait occasionner la manipulation imprudente des agents chimiques qui les composent. Le chlore et le brôme sont de violents corrosifs, il faut donc bien prendre garde d'en répandre sur ses mains, sur ses vêtements, et surtout d'en faire rejaillir dans les yeux. Si ces accidents arrivaient, il faudrait laver à l'instant la partie atteinte, avec une solution d'hyposulfite de soude que l'on aura toujours à sa portée.

En outre ces deux corps extrêmement volatils répandent des émanations fétides et délétères que l'on doit éviter de respirer trop longtemps ; c'est pour cela qu'il sera toujours préférable d'opérer les mélanges à l'air libre.

Mais ce qu'on doit éviter par-dessus tout, c'est un séjour prolongé dans une atmosphère imprégnée des vapeurs continues et presqu'insensibles de brôme et d'iode. Telle serait une chambre dans laquelle il existerait, à demeure, des flacons remplis de solutions de ces substances. Les vapeurs incessantes qui se dégagent, malgré la fermeture hermétique des bouchons ajustés à l'émeri, paraissent innocentes, parce qu'elles sont à peine appréciables à l'odorat, mais il n'en est pas moins vrai qu'elles occasionnent des accidents graves lorsqu'elles sont passées, en quelque sorte, dans l'économie par une absorption lente et prolongée. A l'appui de cette recommandation, nous pouvons malheureusement citer notre propre exemple ; car, ayant eu l'imprudence de coucher pendant trois semaines dans une pièce où séjournaient de nombreux flacons de substances accélératrices, nous avons éprouvé de violents accidents nerveux, suivis d'une névrose chronique qui n'a pas cédé à un traitement de plus d'un an.

Chacune des substances accélératrices exige, pour son emploi, des soins particuliers que nous indiquerons en leur lieu. Mais toutes les substances sont soumises à des principes généraux que nous allons exposer en peu de mots, afin qu'on les ait toujours présents à l'esprit.

1° L'uniformité de la couche sensible est toujours une conséquence de celle de l'iodage.

2° La quantité de substance accélératrice doit être proportionnée à l'intensité de l'iodage préalable. En-deçà et au-delà d'une juste mesure, on n'obtient rien de bon.

3° Par réciproque, l'iodage doit toujours être réglé sur la proportion de chlore ou de brôme contenue dans la préparation accélératrice qui sera employée ensuite.

4° Plus la plaque est sensible, plus il est facile de se tromper sur la durée convenable de l'exposition à la lumière.

5° Plus la couche sensible est épaisse, plus l'épreuve offrira de douceur et de modelé.

§ 1. DU BRÔMURE DE CHAUX.

Parmi les divers composés indiqués par M. Bingham, le brômure de chaux, ou chaux brômée, nous paraît justifier la préférence de l'auteur et celle des photographistes qui l'ont aujourd'hui adopté à la presque exclusion de tous les autres composés accélérateurs.

Voici la préparation de cette substance telle qu'elle a été indiquée par M. Bingham.

Le brômure de chaux (1) peut être produit en faisant agir de la vapeur de brôme sur de la chaux hydratée pendant quelques heures; le procédé le plus convenable pour cette opération, consiste à placer un peu d'hydrate de chaux sur le fond d'une fiole, puis à déposer un peu de brôme dans une capsule de verre qu'on suspend un peu au-dessus de la chaux. Comme il se dégage de la chaleur pendant la combinaison, on fera bien de plonger la partie inférieure de la fiole dans de l'eau, à une température d'environ 10° C. La chaux prend graduellement une belle couleur écarlate et un aspect tout-à-fait semblable à celui de l'iodure rouge de mercure.

Cette méthode réussit généralement bien, nous en indiquerons cependant une autre qui produit les mêmes résultats et qui paraîtra plus facile aux personnes peu habituées aux manipulations chimiques :

On se procure de la chaux hydratée, qu'on peut facilement amener à cet état en la laissant exposée pendant quelques jours dans un endroit humide. Cette chaux est pulvérisée avec soin, puis tamisée et renfermée dans un flacon bouché à l'émeri, à large tubulure, dont elle occupera à peu près les deux tiers de la contenance. On verse dans le flacon quelques gouttes de brôme, puis on l'agite fortement, de manière à ce que toutes les parties de la chaux se trouvent en contact avec le

(1) J'appelle ce composé *brômure de chaux*, quoiqu'il y ait quelque incertitude sur la composition du sel qui sert au blanchiment, et que cette incertitude s'étende au composé décrit. Quelques chimistes considèrent le chlorure de chaux comme un composé de chaux, d'eau et de chlore. M. Balard pense que c'est un mélange d'hypochloryte de chaux et de chlorure de calcium, et M. Millon, ainsi que le professeur Graham, sont d'avis que c'est un peroxyde de chaux, dans lequel un équivalent d'oxygène a été remplacé par un équivalent de chlore.

brôme. On ajoute successivement du brôme par petites portions et on recommence à agiter le flacon, jusqu'à ce que la chaux prenne une teinte d'un beau rouge vermillon.

Si l'on remarquait que, malgré les additions de brôme, le mélange conservât une teinte pâle, et qu'il restât dans le flacon d'abondantes vapeurs de brôme non combinées avec la chaux, il faudrait en conclure que cette dernière n'a pas été suffisamment hydratée, et on y remédierait en ajoutant à la chaux une très-petite quantité d'eau à la fois, par exemple une ou deux gouttes. On pourra regarder la combinaison comme parfaite, lorsqu'elle offrira cette belle teinte vermillon que nous avons indiquée.

L'usage du brômure de chaux ne présente pas de difficultés sérieuses, on iode la plaque jusqu'au rose vif, puis on l'expose aux vapeurs de la chaux brômée, pendant quelques secondes. Il nous serait difficile de préciser au juste le temps requis pour cette évaporation, ce temps est nécessairement modifié par l'état de la température, par la profondeur de la cuvette, par l'épaisseur de la couche de chaux brômée, et par sa préparation plus ou moins récente. On peut cependant le fixer entre dix et quarante secondes.

Les personnes habituées à consulter la couleur de la plaque, s'arrêteront un peu avant qu'elle ne dépasse la teinte gorge de pigeon pour arriver au bleu uni; quant à celles qui ont adopté la méthode plus sûre de compter le temps, elles trouveront facilement le point convenable après quelques essais préalables.

Après l'absorption des vapeurs de la chaux brômée, la plaque est reportée sur la boîte à iode pour y subir le second iodage, ainsi que nous l'avons dit ci-dessus.

§ 2. DU CHLORO-BRÔMURE DE CHAUX.

M. le baron Gros, que nous nous plaisons à citer comme la meilleure autorité qu'on puisse consulter en photographie, a proposé un composé accélérateur auquel il attribue des propriétés toutes particulières, pleinement justifiées du reste par ses admirables épreuves. Nous le laisserons exposer lui-même la préparation et les avantages de cette nouvelle substance :

« Une longue expérience m'a porté à croire que le chlorure d'iode était la substance qui donnait aux épreuves daguerriennes les tons les plus chauds et les plus brillants, et je l'avais constamment employée, malgré les difficultés que je trouvais à me servir d'appareils assez compliqués. Mais je crois

être parvenu à lui faire jouer un rôle important dans la préparation de la couche sensible, sans rien changer à la méthode suivie par tout le monde. Je fais absorber à la chaux brômée du chlore qui, en se combinant en partie avec l'excès d'iode de la préparation, forme de toutes pièces sur la plaque même ce chlorure qui me donnait de si bons résultats. Depuis longtemps j'ai fait avec cette substance de nombreuses expériences qui me paraissent décisives.

» Je prépare comme à l'ordinaire ce qu'on est convenu d'appeler du brômure de chaux, c'est-à-dire que je fais évaporer du brôme dans une capsule placée au fond d'un bocal bien fermé, contenant de la chaux hydratée réduite en poudre et passée au tamis. Lorsque la chaux, qu'il est bon d'employer un peu humide, a pris une belle couleur rouge, analogue à peu près à celle de la cire à cacheter, j'enlève le brôme que peut encore contenir la capsule, et je le remplace, dans cette même capsule, par une certaine quantité de chlorure de brôme. Sous l'action des vapeurs qu'il répand, la surface de la chaux brômée pâlit et prend une teinte jaune-soufre très-prononcée. On remue alors le mélange avec une baguette de verre, et l'on aperçoit déjà que sous ce ton décoloré, il s'est formé une couche d'un rouge sang de bœuf très-vif. On remue de nouveau et l'on continue à faire absorber les vapeurs du chlorure jusqu'à ce que toute la masse ait pris la même couleur et qu'il reste des vapeurs rouges-jaunâtres dans la partie vide du bocal, vapeurs avec lesquelles la chaux saturée ne peut plus se mêler. On renferme la chaux chloro-brômée dans un flacon à large ouverture, bouché à l'émeri, et on le secoue vivement de temps en temps et pendant un jour ou deux pour en rendre toutes les parties bien homogènes. On l'emploie ensuite et absolument comme la chaux brômée, soit dans des cuvettes, soit dans des boîtes à diaphragmes poreux. Il faut seulement donner au second iodage presque la même intensité qu'au premier; et c'est peut-être à cet excès d'iode, se combinant avec une partie du chlore mis à nu, que l'on doit les tons chauds et vigoureux que donne la chaux chloro-brômée, et qui ne le cèdent en rien à ceux que le chlorure d'iode pur me donnait autrefois. Ceci, du reste, n'est qu'une conjecture, car je n'ai nullement la prétention d'émettre ici la moindre théorie.

» Quoi qu'il en soit, j'ai deux boîtes contenant, l'une depuis huit mois, et l'autre depuis quatorze, de la chaux ainsi préparée. J'ai fait des centaines d'épreuves avec elles, et j'ai toujours obtenu non-seulement des tons remarquables, mais une rapidité d'impression lumineuse que je ne connaissais pas

encore. J'opère toujours sur une grande plaque, mes objectifs sont à long foyer, je redresse les vues ou les monuments avec le prisme ou la glace parallèle, j'emploie un très-petit diaphragme, et j'ai dans ces conditions, qui toutes exigent une action prolongée de la lumière sur la couche sensible, de très-belles épreuves en huit et en cinq secondes au soleil, et en quinze ou vingt, s'il est caché par les nuages.

» Quant aux proportions qui doivent exister entre la chaux, le brôme et le chlorure de brôme, il m'est impossible de les donner, car je suis loin de les connaître. Elles dépendent, je crois, de la plus ou moins grande quantité d'eau contenue dans la chaux. Si cette substance est trop sèche, elle se mêle difficilement avec les vapeurs du brôme ; si elle est trop humide, elle en absorbe une très-grande quantité et finit même par se *combiner* avec elles, ce qui est un mal. Il faut donc tâtonner et se guider surtout par la couleur : rouge cire à cacheter pour la chaux brômée, passant au rouge sang de bœuf par les vapeurs du chlorure de brôme. L'odorat peut aussi donner de bonnes indications. Il faut que la substance répande une forte odeur de chlorure de brôme, et qu'on ne puisse pas la respirer de trop près impunément.

» Si, malgré l'intensité de la couleur, elle ne sentait que le brômoforme ou l'iodoforme sans offenser les organes, c'est qu'il y aurait eu combinaison, et la substance serait mauvaise. On pourrait y remédier en y mêlant petit à petit une certaine quantité de chaux hydratée bien sèche, et en ajoutant ensuite, s'il le fallait, du chlorure de brôme réduit en vapeurs. »

Le composé accélérateur de M. Gros peut aussi être préparé par la méthode que nous avons indiquée, c'est-à-dire en versant directement le brôme et le chlorure de brôme sur la chaux. Quant à l'emploi de ce composé, on se conformera exactement à ce qui a été dit pour le brômure de chaux.

CHAPITRE III.

De l'exposition à la Chambre obscure.

Châssis à renfermer les plaques. — Planchettes courbes. — Mise au point. — Durée de l'exposition. — Compte-secondes. — Reproduction des vues et paysages, des tableaux à l'huile.

On a vu que la plaque, après avoir été soumise à l'influence de l'iode et de la substance accélératrice, doit être

désormais tenue à l'abri de la lumière et renfermée dans un cadre, pour être ensuite exposée à la chambre obscure. Cette exposition doit avoir lieu peu de temps après l'application de la couche sensible. Il ne faut pas croire cependant qu'un retard de quelques heures serait préjudiciable à la sensibilité de la couche impressionnable ; le contraire paraît même démontré, et, suivant l'opinion d'auteurs recommandables, une plaque iodée et brômée n'acquerrait le maximum de sensibilité qu'au bout d'un certain intervalle écoulé depuis sa préparation. Quoi qu'il en soit, nous pensons qu'il est toujours plus prudent de ne pas attendre trop longtemps, et une heure au plus d'intervalle entre la préparation de la plaque et son exposition à la lumière nous paraît un terme raisonnable qu'on ne doit pas dépasser. Si l'on différait plus longtemps, on courrait le risque de voir la plaque, quelque bien renfermée qu'elle puisse être, se couvrir de molécules de poussière qui y détermineraient infailliblement des taches.

M. Daguerre renfermait la plaque dans un châssis ou cadre à double volet, qui s'ouvrait au moyen de deux quarts de cercle en cuivre. Cette construction sujette à plusieurs inconvénients que tout le monde peut apprécier, a été généralement remplacée par le cadre à coulisse imaginé par M. Séguier. C'est une espèce de boîte plate analogue à celles qui servent à renfermer les jeux de patience, et dont la description serait superflue, parce qu'elle est connue de tout le monde. Depuis, M. Charles Chevalier a construit un châssis beaucoup plus commode, et dont la porte unique s'ouvre et se ferme au moyen d'un levier fort simple placé en dehors de l'appareil. Nous pensons que cette dernière espèce de châssis doit être préférée à toutes les autres. Quel que soit, au reste, le système adopté, la plaque sera disposée dans le cadre de manière à être complètement à l'abri de la lumière, jusqu'au moment où elle sera démasquée pour recevoir l'impression lumineuse.

Quelle que soit au reste la forme du châssis, il se compose invariablement de plusieurs pièces distinctes : le cadre ou châssis proprement dit et le volet ou la coulisse qui le ferme, et la planchette mobile qui sert à recevoir la plaque.

Quelques auteurs ont conseillé l'emploi de planchettes recourbées suivant le sens de leur longueur ; ils espéraient, par là, corriger en partie l'aberration sphérique, du moins sur la plus grande dimension de la plaque. Mais cet expédient est loin d'atteindre le but qu'on se propose ; car, outre l'embarras qui en résulte dans la pratique, la courbure des plaques doit nécessairement apporter une grande perturbation

dans les opérations déjà si difficiles de l'application de la couche sensible, puisqu'alors tous les points de la plaque ne sont plus à égale distance de la surface qui dégage l'iode ou le brôme. On aurait peut-être encore passé par-dessus ces inconvénients, si le moyen proposé corrigeait, en effet, l'aberration de sphéricité. Mais pour obtenir un résultat utile, ce n'était pas une courbure *cylindrique*, mais bien une courbure *sphérique* qu'il fallait donner aux plaques. Il fallait, de plus, que le rayon de cette sphère fût différent, suivant la distance variable qui doit exister entre la plaque et le verre, c'est-à-dire, suivant le plus ou moins d'éloignement des objets à reproduire. Or, était-il possible de se procurer des plaques établies dans ces conditions si difficiles et si variées? Disons-le donc nettement, les planchettes courbes n'ont pu être proposées que pour atténuer l'effet de certaines combinaisons optiques défectueuses. C'est au public à exiger des objectifs qui puissent se passer de cet expédient, aussi inefficace qu'incommode.

La mise au point avec une exactitude rigoureuse, est une condition indispensable si l'on veut obtenir des épreuves d'une netteté parfaite; car, dans tout appareil bien construit, l'image obtenue sur la plaque doit être la reproduction fidèle de celle qu'on a observée sur le verre dépoli. Il faut donc s'assurer, avant tout, que la chambre noire a été construite de manière à ce que la plaque occupe *précisément* la place où se trouvait la glace dépolie ; la plus légère différence, ne fût-elle que d'une fraction de millimètre, peut compromettre la réussite de l'épreuve.

Que dirons-nous donc de ces appareils où, pour obtenir la netteté, on est obligé de se guider, non pas sur le foyer visuel, mais bien sur un foyer *chimique* ou *photogénique*, que rien ne peut aider à préciser? Que dirons-nous encore de ces constructions où la mise au point est déterminée à l'avance par des repères fixés souvent au hasard pour telle ou telle distance? N'est-ce pas livrer à des chances tout-à-fait aventureuses une opération où la précision la plus rigoureuse n'obtient pas toujours le succès.

Quels que soient les objets qu'on veut reproduire, portraits, paysages ou gravures, l'objectif de l'appareil doit toujours être braqué dans une direction parfaitement horizontale, et cette condition est si essentielle, que, pour la remplir, M. Middletton, amateur des plus distingués, se sert constamment d'un niveau qu'il pose sur le dessus de la chambre noire.

Cette première disposition prise, on mettra d'abord la chambre noire approximativement au foyer pour l'objet

qu'on veut reproduire; faisant alors jouer la crémaillère qui fait avancer ou reculer l'objectif, on étudiera avec attention sur la glace dépolie le point où cet objet s'y dessine dans son maximum de netteté. On pourra, si l'on veut, dans cette opération, emprunter le secours d'une loupe; mais avec un peu d'habitude, on parviendra facilement à distinguer, à l'aide de la vue simple, le point où l'image a atteint toute sa pureté. C'est alors le moment de substituer le châssis à la glace dépolie; on ouvre ensuite avec précaution le volet de ce châssis et l'obturateur qui masque l'objectif, car si on les ouvrait d'une manière brusque, outre le danger d'imprimer à l'appareil un mouvement d'oscillation qui se prolongerait pendant la pose, on courrait encore le risque d'envoyer, sur la plaque, les poussières et autres corpuscules qui peuvent se trouver dans l'atmosphère de la chambre noire. Toutes ces dispositions prises avec calme et mesure, on attendra, s'il le faut, avant de démasquer l'objectif, la réunion des circonstances atmosphériques qui doivent contribuer à la perfection de l'image, comme une éclaircie, le passage d'un nuage, l'éclairage intense d'un rayon de soleil, suivant les divers effets que l'on veut produire, et l'on se tiendra prêt à saisir au passage le moment le plus opportun. Aussitôt qu'il sera venu, on comptera avec attention, et autant que possible au moyen d'un instrument exact, le nombre de secondes jugé nécessaire pour impressionner la couche sensible.

On a imaginé un grand nombre d'instruments propres à apprécier la durée de la pose. Les plus simples sont des sabliers jaugés pour un certain nombre de secondes déterminé à l'avance, ou bien des pendules composés d'une balle de plomb suspendue par un fil, et dont les oscillations s'accomplissent, à peu de chose près, dans l'intervalle d'une seconde, lorsque le fil est à la longueur d'un mètre.

Ces deux instruments, malgré les avantages de leur extrême simplicité, présentent dans la pratique plusieurs inconvénients qui les rendent tout-à-fait insuffisants pour les différentes opérations daguerriennes dont il est nécessaire de contrôler rigoureusement la durée. Ainsi les sabliers, qui sont réglés pour un nombre de secondes déterminé, ne peuvent plus servir dès que l'opération doit être accomplie dans un espace de temps différent de celui fixé pour l'écoulement du sable. Ils deviennent encore inutiles pour toutes les opérations qui doivent être faites dons l'obscurité, comme l'iodage et le brômage des plaques. Le pendule présente les mêmes inconvénients et en outre il exige une attention soutenue de la part de l'opérateur dont l'œil doit suivre et compter avec

exactitude toutes ses vibrations. Les montres à secondes indépendantes, celles même dites à *trotteuse,* ne remplissent pas encore le but; elles sont en outre d'un prix assez élevé.

On a donc imaginé plusieurs instruments destinés à indiquer les secondes au moyen du bruit que produit leur balancier, lorsqu'ils sont en mouvement.

La figure 1re représente un de ces instruments qui n'est autre chose que le métronome employé par les musiciens pour marquer la mesure. Seulement le mécanisme en est simplifié, puisqu'au lieu d'indiquer deux ou trois sortes de mesures, il n'a besoin que de marquer les secondes par le mouvement alternatif de son balancier. Ce balancier se replie sur lui-même, ainsi qu'on le voit dans la figure 1re, de manière à ce que l'instrument puisse être renfermé dans une boîte d'un moindre volume. Un curseur indiqué dans la figure par les lettres *e, a,* sert à régler la longueur du balancier, et à déterminer ainsi la durée de ses oscillations. Un repère tracé sur la tige du balancier désigne le point où il faut placer le curseur pour obtenir la seconde. Cet instrument d'un prix peu élevé est appelé à rendre de grands services aux photographistes; on le trouve chez M. Charles Chevalier, Palais-Royal.

La figure 2 représente un autre compteur renfermé dans une boîte cubique. Cet instrument est un peu plus compliqué et plus cher que le précédent, mais il présente aussi de plus grands avantages. Outre le mouvement du balancier dont le bruit indique à l'oreille chaque seconde, une aiguille qui marche sur un cadran permet encore aux yeux d'apprécier le temps qui s'écoule; et enfin, un timbre placé à l'intérieur de la boîte sonne à chaque révolution d'une minute. Cet instrument est également construit par M. Charles Chevalier, et il marche avec assez de régularité pour pouvoir être employé à quelques observations astronomiques.

Mais ce n'est pas le tout d'avoir à sa disposition un instrument d'une précision rigoureuse pour mesurer les plus petites fractions du temps, il faut encore savoir apprécier la durée convenable de l'exposition de la plaque aux rayons lumineux, et c'est peut-être encore là un des points les plus délicats de tout le procédé, puisque la théorie ne peut fournir que des données approximatives sur la durée de cette opération. Jusqu'ici la science a été impuissante à créer un photomètre, et, en l'absence de cet instrument, on ne peut arriver à la précision nécessaire, qu'en prenant pour guide l'expérience.

Un grand nombre de circonstances concourent à la formation plus ou moins rapide de l'image reçue dans la chambre

obscure. Nous placerons en première ligne l'état de l'atmosphère, l'influence de la saison, l'intensité et la couleur de la lumière solaire, selon que cet astre est plus ou moins près de l'horizon, la nuance plus ou moins photogénique des objets, et la manière dont ils sont éclairés. Il est évident que ces différentes causes doivent modifier la durée de l'exposition de la plaque, suivant qu'elles sont plus ou moins favorables à la production de l'image. Bornons-nous donc à poser d'une manière générale les règles que l'expérience a sanctionnées, pour déterminer les causes de la formation plus ou moins rapide des images. Ainsi, à égale intensité de lumière, une atmosphère chaude et sèche sera infiniment plus favorable au dégagement de l'épreuve qu'une température froide et humide. D'un autre côté, en supposant le soleil à une égale distance du milieu de sa course, les heures du matin seront sensiblement plus photogéniques que les heures correspondantes du soir.

D'autres causes sont inhérentes à la construction de la chambre noire : ainsi, la longueur du foyer de l'objectif, l'ouverture étroite du diaphragme, et le rapprochement de l'objet, seront des motifs pour prolonger l'exposition de la plaque, tandis que si le foyer est court, le diaphragme plus large, et le modèle plus éloigné, un moindre espace de temps suffira pour obtenir l'image. Avec les objectifs à double verre, qui, à foyer égal, supportent une plus grande ouverture que les verres simples, l'exposition pourra être considérablement réduite.

Enfin, il faut encore avoir égard au plus ou moins de sensibilité des substances accélératrices qu'on aura employées, et surtout à la plus ou moins grande pureté chimique de la couche d'argent qui doit recevoir l'image. On n'a pas oublié ce qui a été dit à cet égard, lorsque nous avons traité de l'argenture galvanique des plaques. (*Voyez* pages 34 et suiv.)

D'après ce que nous venons de dire, on voit qu'il est impossible de déterminer d'une manière précise le temps nécessaire pour compléter l'action photogénique, puisque la promptitude de cette action est subordonnée à une foule de circonstances nécessairement variables, et qui peuvent se modifier à l'infini. Aussi, nous nous abstiendrons d'indiquer ici la durée probable de l'exposition nécessaire pour chaque grandeur d'appareil et pour chaque substance, dans toutes les conditions qui peuvent se présenter. Un pareil travail, s'il était possible, aurait pour inconvénient d'apporter la confusion et le découragement dans l'esprit des expérimentateurs.

Ce n'est donc qu'après avoir expérimenté une substance,

qu'on pourra s'assurer de son plus ou moins d'énergie photogénique ; et d'après le résultat obtenu sur une épreuve d'*essai*, il sera facile désormais d'évaluer le temps d'exposition nécessaire pour obtenir une image parfaite. On reconnaîtra que le point convenable a été dépassé, si les clairs, au lieu d'être blancs, se trouvaient noircis; c'est ce qu'en photographie on appelle la *solarisation ;* si, au contraire, l'exposition à la lumière n'avait pas été assez prolongée, l'épreuve serait vague, ses contours indéterminés; les détails mal venus, ou bien les parties claires de l'image seraient seules apparentes. Il sera alors facile d'éviter le même défaut aux épreuves suivantes, en diminuant ou en augmentant la durée de l'exposition.

Avec un peu d'exercice, on acquerra, plus facilement qu'on ne le pense, l'habitude de saisir le point convenable, mais il faut bien se garder de vouloir rivaliser avec ces épreuves prétendues *instantanées*, résultats fabuleux que n'ont jamais atteints les photographistes qui comptent exactement les secondes.

C'est ici le lieu de faire connaître les dispositions à prendre pour réussir dans la reproduction des vues, des paysages et des objets d'art. Cette partie de la photographie a été trop négligée, peut-être, dans les dernières publications où l'on s'est surtout préoccupé de la confection des portraits; mais elle n'a point échappé à l'attention de M. Charles Chevalier, et nous ne pouvons mieux faire que de le citer textuellement.

« Pour reproduire un *monument*, il faut pouvoir se placer à une certaine distance du modèle, et au niveau du centre de l'élévation. L'intervalle qui existe entre la chambre obscure et l'édifice doit égaler environ deux ou trois fois la hauteur de ce dernier. Si l'on se plaçait trop près et sur le sol, on ne pourrait obtenir que la moitié inférieure du monument, et si l'on inclinait la chambre obscure de manière à comprendre la totalité du modèle dans le champ de la glace dépolie, les parties les plus élevées ne seraient pas nettes, et la masse entière semblerait tomber à la renverse. Règle générale : *l'objectif doit toujours être parallèle au plan du modèle.*

» Quand on veut copier des détails d'architecture, on se place plus près du monument.

» Si l'édifice qu'on cherche à reproduire est blanc ou récemment construit, la lumière diffuse sera préférable aux rayons solaires directs. Sous l'influence d'une lumière trop vive, on est presque toujours sûr, en pareille circonstance, de *solariser* les épreuves.

» Mais, lorsque la couleur du monument est sombre, et surtout quand les détails sont d'une grande richesse, il faut, autant que possible, attendre que le soleil l'éclaire horizontalement. On trouve un exemple frappant du précepte que nous venons d'exposer, dans la belle cathédrale de Paris, dont les fines découpures seraient effacées par des flots de lumière, tandis que, vers deux ou trois heures, elles se détachent avec une admirable netteté.

» Il faut éviter de réunir sur la même plaque, des édifices neufs ou récrépis et de vieilles constructions, surtout quand ces dernières forment le sujet principal du tableau. Le temps nécessaire à la reproduction des objets lumineux serait dépassé de beaucoup, avant que la lumière eût traduit sur la plaque tous les détails des vieux bâtiments; et, d'une part, on n'aurait que des masses bleues et confuses, tandis que, de l'autre, on ne distinguerait qu'une silhouette sans détails. Lorsqu'un monument, une réunion d'édifices, présentent plusieurs plans, toutes leurs images ne se peignent pas avec la même netteté sur la glace dépolie, en raison de la multiplicité des foyers. Il faudra donc choisir un terme moyen pour la mise au point, et se régler sur une partie située vers le centre de la perspective.

» Le *paysage* sera copié pendant un jour pur et calme; le moindre vent agite les eaux et le feuillage des arbres: les premières perdent leur transparence sur l'épreuve, tandis que les autres forment des touffes sombres et cotonneuses, qui nuisent singulièrement à l'effet général. Rien n'est plus admirable qu'une belle perspective reproduite au moyen du daguerréotype; mais il faut bien se garder de vouloir donner la même netteté aux premiers et aux derniers plans; ce serait dévoiler une ignorance complète des plus simples notions artistiques. Les lointains doivent se fondre, en quelque sorte, avec l'horizon, et toute la vigueur sera réservée aux plans antérieurs. C'est donc sur ces derniers qu'on se réglera pour la mise au point.

» Autant que possible, on choisira un objet à tons chauds et vigoureux, pour en former le premier plan. Il agira, suivant l'expression artistique, comme *repoussoir*, donnera de la solidité au tableau, et augmentera l'effet des lointains et la lumière des plans moyens.

» *Les groupes d'objets d'art* forment des tableaux très-gracieux, et sont faciles à reproduire. Qu'on ne s'imagine cependant pas qu'il suffise de les placer au hasard sur une table; ils doivent être disposés dans le même plan sur des tablettes, ou accrochés contre un mur recouvert d'une tapis-

serie en laine ou en soie tendue ou élégamment drapée. On cherchera les oppositions, en plaçant les objets d'un blanc mat à côté de ceux qui réfléchissent la lumière, ou dont la couleur est sombre. Il est facile de varier les teintes en colorant des plâtres de différentes manières. On évitera d'employer un fond blanc, qui ne ferait pas ressortir les statuettes et les objets brillants; un rideau bleu foncé ou violet produira un fort bon effet. On ne saurait choisir de meilleurs modèles en ce genre, que les belles épreuves de M. Hubert et du baron Séguier. Ce dernier a bien voulu nous donner un de ses groupes, qui, bien qu'exécuté depuis fort longtemps et par les anciens procédés, excite toujours l'admiration des artistes.

» Choisit-on pour modèle un buste ou une statuette isolée, on obtiendra un effet admirable, en plaçant l'objet devant un rideau noir bien tendu. Mais il faut que l'étoffe soit d'un noir bien mat, car la moindre réflexion produirait un clair sur l'épreuve, et l'effet serait manqué. On doit préférer le velours de coton à toutes les autres étoffes.

» Les groupes se font en plein air, dans un jardin ou sur une terrasse; cependant on peut opérer dans un atelier, en faisant arriver la lumière sur l'objet, horizontalement et par un large châssis.

» C'est avec notre objectif double que l'on obtient les plus belles épreuves en ce genre. »

La reproduction des tableaux à l'huile est une chose fort difficile, car leurs différentes couleurs ne se traduisent pas dans le même ordre photogénique de dégradations de teintes que la peinture offre à nos yeux; en général, il faut une exposition beaucoup plus prolongée pour obtenir un succès auquel on n'arrive pas toujours.

CHAPITRE IV.

De l'exposition au Mercure.

Contruction des boîtes au mercure. — Divers amalgames et soins à donner au mercure. — Manière de faire paraître l'image au mercure. — Emploi de l'éther par M. Laborde. — Verres continuateurs.

Les modifications apportées à la construction de la boîte au mercure sont peu nombreuses et peu importantes. Celles que l'on fait aujourd'hui ont l'avantage d'être portatives, parce que leurs pieds se replient en remontant dans des coulisses

pratiquées sur les parois latérales de la boîte. Une des formes adoptées par M. Charles Chevalier, est à brisures et à charnières, ce qui lui permet d'occuper un très-petit volume. (Voyez fig. 18.)

La figure 19 représente une modification imaginée par M. Schiertz, habile ébéniste pour la photographie (1). La boîte à mercure ainsi construite présente plus de stabilité, sans cependant occuper un plus grand espace; elle offre en outre cet avantage : que la lampe à esprit-de-vin peut être à volonté éloignée ou rapprochée de la capsule contenant le mercure, ce qui permet de modifier la chaleur, suivant les indications du thermomètre.

L'amélioration la plus importante qu'on ait faite à la boîte au mercure, consiste dans l'adjonction d'un verre jaune sur un de ses côtés. On présente devant ce verre une bougie allumée, tandis que par un autre verre blanc placé à la partie antérieure de la boîte, on peut constater la formation et les progrès de l'image.

Le fond de la boîte au mercure consiste généralement dans une espèce de tiroir, muni d'une capsule en tôle, dans laquelle on verse le mercure liquide ; il est très-facile de l'en retirer pour le remettre dans son flacon lorsque les expériences sont terminées. L'adjonction de ce tiroir présente un grand avantage sur les anciennes constructions qui obligeaient à renverser la boîte pour en extraire le mercure, en sorte qu'on en perdait une grande quantité.

L'emploi du mercure à l'état liquide n'est pas sans quelques inconvénients, surtout en voyage; son extrême divisibilité lui permet quelquefois de se répandre dans les diverses parties de l'appareil, et s'il vient à toucher les plaques ou les instruments de polissage, il en résulte des taches presqu'ineffaçables sur le plaqué. Dans le but d'éviter cet accident, plusieurs personnes, et entre autres MM. Soleil et Charbonnier, avaient proposé divers amalgames qui, malheureusement, ne peuvent pas remplacer le mercure liquide. On est donc forcé de s'en tenir à ce dernier, mais pour éviter les accidents qui viennent d'être signalés, le mercure devra toujours, lors de l'emballage de l'appareil, être contenu dans un flacon bien fermé, et dont le bouchon sera assujetti au moyen d'un morceau de peau.

Il se forme souvent à la surface du mercure une couche d'oxyde noir qui finirait par le rendre impropre à la manifestation des images, si on n'avait pas le soin de l'en débar-

(1) Rue de la Huchette, No 27.

rasser. On pourra, à cet effet, le filtrer dans un morceau de peau de chamois, ou simplement dans un entonnoir dont on bouchera le fond avec un tampon de coton peu serré. Si malgré ce soin le mercure continuait à présenter un aspect terne et sale, il faudrait le soumettre à une distillation.

L'opération qui consiste à soumettre la plaque aux vapeurs mercurielles ne présente pas de difficultés sérieuses, mais elle exige, cependant, une certaine attention de la part de l'opérateur. On sera certain de réussir si on se conforme scrupuleusement aux recommandations qui vont suivre :

1° La boîte au mercure devra être placée dans un endroit parfaitement obscur, car si quelques rayons lumineux un peu intenses pouvaient arriver sur la plaque avant qu'elle n'ait absorbé les vapeurs mercurielles, on courrait grand risque d'obtenir une image plus ou moins voilée; ou tout au moins les noirs de l'épreuve pourraient être *cendrés*, c'est-à-dire recouverts d'une infinité de petits points blancs microscopiques, qui, lors de la fixation de l'image, se changent en nuages d'un gris mat. Le même effet se produirait encore, si par un mouvement naturel de curiosité on regardait trop souvent la plaque pendant l'opération.

2° On doit éviter de trop chauffer le mercure, sous peine de cendrer encore les noirs de l'épreuve. Le thermomètre qui accompagne les boîtes au mercure ne doit jamais dépasser 60 degrés. S'il arrivait que ce thermomètre vînt à se casser, ce qui arrive assez souvent en voyage, on pourrait consulter, à l'aide de la main, la chaleur du fond extérieur de la capsule au mercure. La température ne doit jamais être poussée jusqu'au point où cette capsule occasionnerait à la peau un commencement de sensation de brûlure. En thèse générale, il vaut toujours mieux rester en deçà que d'aller au-delà du degré de chaleur indiqué; on en est quitte pour prolonger un peu l'exposition de la plaque au-dessus du mercure, et l'épreuve paraît tout aussi bien.

3° Il est toujours préférable de verser dans la cuvette une certaine quantité de mercure; la surface d'évaporation est alors plus large, la chaleur de la lampe agit sur une plus grande masse, qui s'échauffe progressivement, et l'on a moins à craindre l'effet désastreux d'un *coup de feu* trop vif.

Au bout de 6 à 8 minutes l'image doit être complètement venue, on pourra alors la regarder, et si elle paraît arrivée à toute sa perfection, ce qu'un peu d'habitude indiquera facilement, on devra la retirer, dans la crainte qu'elle ne se gâte sous l'influence d'une évaporation mercurielle trop prolongée.

M. Laborde, habile professeur de physique dont nous avons

déjà invoqué l'autorité, a introduit dans l'opération du mercurage un perfectionnement qui est aujourd'hui adopté par les photographistes les plus distingués, et qui donne aux images une richesse de teintes vraiment remarquable.

« Un procédé nouveau, dit M. Laborde, qui m'a donné les plus beaux résultats, consiste à mélanger dans la chambre au mercure la vapeur de ce métal avec celle de l'éther sulfurique. Au-dessus de ce mélange, les lumières de l'image deviennent resplendissantes, et les noirs se maintiennent nets et vigoureux, malgré la haute température que l'on peut donner au mercure. Cependant l'abus de ce moyen nuirait aux proportions qui doivent exister entre les différentes parties du dessin; dans les demi-teintes les lumières paraissent empiéter sur les ombres, et l'image, tout en prenant plus d'éclat, perd cette harmonie de l'ensemble que l'on admire dans les belles épreuves. Pour éviter cet écueil, il faut d'abord s'arrêter en deçà, plutôt que d'aller au-delà des limites de l'exposition à la chambre obscure. On doit ensuite n'employer qu'une très-faible quantité d'éther sulfurique; une baguette de verre dépolie à son extrémité en retient assez pour une épreuve. Sur l'un des côtés de la chambre à mercure on pratique un trou assez large pour que la tige de verre y passe librement, elle y est fixée par un bouchon qu'elle traverse par son extrémité opposée.

» La présence de l'éther sulfurique permettant de soutenir plus longtemps une haute température sans cendrer l'épreuve, fait déjà voir des détails qui ne s'obtiennent, par les procédés ordinaires, qu'en prolongeant l'exposition dans la chambre obscure. »

Nous avons adopté, depuis longtemps, le procédé indiqué par M. Laborde, et nous y avons trouvé un si grand avantage, que nous n'hésitons pas à le recommander vivement à nos lecteurs.

On a cru, pendant longtemps, que l'exposition aux vapeurs mercurielles était indispensable à la formation des images photographiques. Les savantes recherches de M. Edmond Becquerel sur la propriété continuatrice des verres colorés sont venues détruire cette opinion, mais en même temps jeter une nouvelle incertitude sur la théorie encore inexpliquée du daguerréotype.

Sans aucun doute, les résultats obtenus à l'aide des verres continuateurs étaient fort remarquables, surtout avant l'adoption des substances accélératrices, néanmoins la portée de cette découverte, a été exagérée outre mesure, et aujour-

d'hui elle ne peut plus guère être considérée que comme un document intéressant pour l'histoire de la Photographie.

MM. Buron, Gaudin, Lerebours et de Brébisson se sont livrés à une foule d'expériences sur les effets continuateurs des verres rouges et jaunes, et, malgré tout l'intérêt qui se rattache à cette remarquable propriété de la lumière modifiée par la couleur d'un verre, ils s'accordent à dire que les épreuves ainsi obtenues manquent de vigueur et de netteté; elles ont, en outre, une apparence terne et miroitante. Il faut donc renoncer à l'idée de remplacer les fumigations mercurielles par l'action des verres colorés, et la boîte à mercure demeure jusqu'à présent un accessoire obligé du daguerréotype.

Néanmoins, pour ne rien laisser ignorer à nos lecteurs, voici en peu de mots le moyen de continuer les épreuves sous l'influence des verres colorés :

L'épreuve, après une très-courte exposition à la chambre noire, est renfermée dans un étui dont un côté est en verre jaune ou rouge. En cet état, on l'expose pendant 8 ou 10 minutes aux rayons directs du soleil. Au bout de ce temps, l'image sera devenue visible. Le verre jaune doit être employé pour les plaques simplement iodées, mais le verre rouge est indispensable, lorsqu'on a appliqué une substance accélératrice.

Nous n'avons point à approfondir ici la théorie de la formation des images daguerriennes, un pareil sujet nous mènerait trop loin de notre but, et pourrait nous égarer dans le vaste champ des conjectures. Nous ferons seulement observer que l'apparition de l'image par l'interposition d'un verre coloré, ne s'accorde guère avec l'opinion de ceux qui attribuent la production de cette image, soit à un amalgame de mercure avec l'argent du plaqué, soit à des globules infiniment petits de ce métal qui viendraient s'accumuler à la surface de la plaque, dans les endroits où elle a subi les radiations lumineuses, et dans le même ordre que ces radiations.

CHAPITRE V.

Du lavage et du fixage des Epreuves.

SECTION PREMIÈRE.

DU LAVAGE A L'HYPOSULFITE.

Formule de M. de Brébisson. — Manière de laver. — Préparation de l'hyposulfite de soude.

On sait que le lavage a pour but de débarrasser l'épreuve de la couche solide d'iode qui se trouve à sa superficie. Ce lavage avait lieu autrefois au moyen d'une solution de sel marin (hydrochlorate de soude) ou d'hyposulfite de soude. Le premier moyen est aujourd'hui à peu près abandonné.

M. de Brébisson a indiqué une nouvelle formule de solution d'hyposulfite de soude qui l'emporte de beaucoup sur l'ancienne. On prend :

Hyposulfite de soude.	24	grammes.
Eau distillée.	240	—
Alcool à 36°.	90	—

L'hyposulfite de soude est d'abord dissous dans l'eau, on ajoute ensuite l'alcool en agitant le flacon pour faciliter le mélange, qui sera ensuite filtré au papier.

Cette dissolution a en outre l'avantage de servir à nettoyer les plaques iodées et noircies par une longue exposition à la lumière. Elle est très-économique, en ce qu'il n'est pas nécessaire d'y plonger la plaque ; il suffit d'en verser dessus jusqu'à ce qu'elle en soit entièrement recouverte. La dissolution peut, en outre, servir un grand nombre de fois, pourvu qu'on ait soin de la filtrer après chaque opération.

Le lavage des petites plaques à portrait peut être fait à froid, et sans eau distillée. On la remplacera sans inconvénient par de l'eau ordinaire filtrée, ou mieux encore par de l'eau de pluie recueillie proprement et filtrée avec soin.

Quant aux grandes plaques, l'eau distillée, sans être rigoureusement indispensable, devra être employée de préférence.

Voici maintenant la manière de procéder au lavage : la plaque sera d'abord immergée *d'un seul coup* dans une bassine contenant de l'eau pure. Au bout de quelques instants

on la plongera dans une autre bassine où l'on aura mis la solution d'hyposulfite; enfin, on agitera légèrement cette bassine pour faciliter la dissolution de l'iode. Ensuite la plaque sera de nouveau lavée à grande eau, et l'on pourra procéder au séchage en se conformant à ce qui est prescrit plus loin.

C'est surtout lorsque le lavage est opéré à froid, qu'on a besoin d'un moyen rapide de sécher la plaque. Voici celui que recommande M. de Brébisson : la plaque est d'abord fixée sur une espèce de fourchette à deux branches, formée de deux fils de laiton étamés et fixés dans un manche de bois, s'écartant en forme de V, et terminés par un crochet très-court pour retenir la plaque dans une position inclinée. On la promène ainsi sous un angle de 30 à 45 degrés au-dessus de la flamme d'une lampe à esprit-de-vin, en commençant par chauffer l'angle supérieur et en descendant successivement jusqu'au bas. Une portion de l'eau s'évapore tandis que l'autre s'écoule par la partie la plus déclive.

Les figures 23, 24 et 25 représentent la nouvelle forme adoptée par M. de Brébisson pour la construction de cet instrument.

« Il est formé d'une règle en bois dur, longue de 50 centimètres pour quart de plaque, large de 2 centimètres et brisée au milieu de sa longueur par une charnière *a*, fig. 23, qui permet aux deux portions de replier seulement en dessus. L'une des parties forme le manche, l'autre porte la plaque fixée diagonalement par une bande métallique *c*, fig. 24, repliée en crochets *c*, fig. 23; quant à l'angle supérieur, il est retenu par un coulant plat *b*, fig. 25, qui glisse le long de la règle et l'enveloppe exactement. A l'extrémité inférieure de cet appareil, on voit une fourchette dont les branches divergentes *dd*, en fil de laiton, peuvent être terminées en crochet aplati pour agiter les plaques dans le bain d'hyposulfate, ou pour aider à les en retirer.

» La plaque étant fixée sur cette fourchette, comme on le voit fig. 23, on la lave à grande eau, puis on la retourne, fig. 25, et ployant le manche de manière à donner à cet instrument la forme d'un V renversé, on laisse l'épreuve s'égoutter et se sécher naturellement sur une table ou dans une bassine. Pour que la dessiccation soit plus prompte et plus parfaite, il est important que l'angle inférieur de la plaque touche à l'une des tiges de laiton. Il est évident que cette fourchette pourra servir à toutes les grandeurs de la plaque dont la dimension, en diagonale, est inférieure à la moitié de la longueur totale de l'instrument. »

S'il arrivait que, par l'effet de la dessiccation, la plaque

présentât quelques taches, on y remédierait quelquefois en la plongeant de nouveau dans l'eau filtrée, ou mieux distillée. On procéderait ensuite à un nouveau séchage.

Lorsque la plaque doit être fixée au chlorure d'or, on ne la sèche qu'après cette dernière opération.

Préparation de l'hyposulfite de soude.

En faveur des personnes qui ne seraient pas à portée de se procurer facilement ce produit, nous donnons ici un moyen simple de le préparer.

L'hyposulfite de soude, qu'on emploie aujourd'hui en assez grande quantité dans la photographie, peut être préparé en grande masse, et en peu de temps, par le moyen bien simple que voici :

On fait sécher du carbonate de soude pur cristallisé aussi complètement qu'il est possible, puis, après l'avoir pulvérisé finement, on en mélange 500 grammes avec 150 grammes de fleur de soufre : on chauffe le mélange dans une capsule de verre ou de porcelaine jusqu'à ce que le soufre entre en fusion. La masse compacte qu'on obtient ainsi est, toujours en lui conservant sa chaleur, concassée, retournée et remuée afin de la mettre dans tous ses points en contact avec l'atmosphère. Le sulfure de sodium qui s'est formé ainsi est, dans ces circonstances, en s'emparant de l'oxygène de l'air et sous l'influence d'une faible calcination, transformé en sulfite de sodium. On dissout ce dernier dans l'eau, on enlève par filtration le fer qui s'est séparé, et on fait bouillir de nouveau la liqueur avec des fleurs de soufre; après la filtration on obtient une liqueur presque incolore, fortement concentrée, qui donne de l'hyposulfite de soude très-pur en beaux cristaux et en grande quantité.

Si on chauffait trop rapidement le mélange, il pourrait aisément se brûler un peu de soufre, et par conséquent il resterait du carbonate de soude qui, n'ayant pas été décomposé, souillerait l'hyposulfite lors de la première cristallisation du sel; mais le mal n'est pas grand, et une nouvelle cristallisation suffit pour l'obtenir aussi pur qu'il est nécessaire pour le besoin de la photographie.

SECTION II.

DU FIXAGE AU CHLORURE D'OR.

Procédé de fixage de M. Fizeau. — de M. Gaudin. — Soins à prendre pour bien fixer. — Sel d'or de MM. Fordos et Gélis. — Préparation du chlorure d'or. — Fixage par l'argent. — Procédé de M. Page. — Support à chlorurer de Charles Chevalier.

Il nous reste à parler d'une des plus belles découvertes qui aient été faites en photographie : le fixage des épreuves au chlorure d'or, inventé par M. Fizeau. Grâce à cette merveilleuse préparation, les épreuves daguerriennes, débarrassées de ce miroitage fatigant qui les déparait, ont acquis une vigueur, une netteté et une solidité jusqu'alors inconnues. Ces avantages ressortiront d'une manière surprenante, si l'on compare ensemble deux épreuves obtenues l'une par l'ancien et l'autre par le nouveau procédé ; la première, d'un ton gris bleuâtre, paraîtra exécutée sous un ciel brumeux et glacial, tandis que l'autre, par la richesse et la chaleur de ses teintes, semblera appartenir à la chaude atmosphère et au beau ciel des contrées méridionales.

Mais un autre avantage du fixage au chlorure d'or, est de rendre les plaques qui ont subi cette préparation bien plus inaltérables par le frottement, au point qu'elles peuvent être conservées dans un portefeuille.

Voici d'abord le procédé de M. Fizeau, tel qu'il l'a présenté à l'Institut :

« Depuis la publication des procédés photogéniques, tout le monde, et M. Daguerre le premier, a reconnu que quelques pas restaient encore à faire pour donner à ces merveilleuses images toute la perfection possible ; je veux parler de fixer les épreuves, et de donner aux lumières du tableau plus d'intensité.

» Le procédé que je soumets à l'Académie me paraît destiné à résoudre, en grande partie, ce double problème ; il consiste à traiter à chaud les épreuves par un sel d'or préparé de la manière suivante :

» On dissout 1 gramme de chlorure d'or dans un demi-litre d'eau pure, 3 grammes d'hyposulfite de soude dans un demi-litre d'eau pure (1). On verse alors la dissolution d'or

(1) Ces proportions ne réussissent qu'avec des produits très-purs. M. Fizeau a indiqué les proportions suivantes, qui réussissent plus constamment avec les produits du

dans celle de soude, peu à peu et en agitant avec une baguette de verre; la liqueur mixte, d'abord légèrement jaunâtre, ne tarde pas à devenir parfaitement limpide. Elle paraît consister alors en un hyposulfite double de soude et d'or, plus du sel marin qui ne semble jouer aucun rôle dans l'opération.

» Pour traiter une épreuve par ce sel d'or, il faut que la surface du plaqué soit parfaitement exempte de corps étrangers, et surtout de corps gras; il faut, par conséquent, qu'elle ait été lavée avec quelques précautions, que l'on néglige lorsque l'on veut s'arrêter au lavage ordinaire.

» La manière suivante réussit le plus constamment : L'épreuve étant encore toute iodée, mais exempte de poussière et de corps gras sur les deux surfaces et les épaisseurs, on verse quelques gouttes d'alcool sur la surface iodée : quand l'alcool a humecté toute la surface, on plonge la plaque dans la bassine d'eau, puis de là dans la solution d'hyposulfite. Cette solution doit être renouvelée à chaque épreuve, et contenir environ une partie de sel pour quinze d'eau; le reste du lavage s'effectue comme d'ordinaire, seulement l'eau de lavage doit, autant que possible, être exempte de poussière.

» L'emploi de l'alcool a eu simplement pour but de faire adhérer parfaitement l'eau à toute la surface de la plaque, et d'empêcher qu'elle ne se retirât sur les bords au moment des diverses immersions, ce qui produirait infailliblement des taches.

» Quand une épreuve a été lavée avec ces précautions, fût-elle fort ancienne, le traitement par le sel d'or est de la plus grande simplicité : il suffit de placer la plaque sur le châssis en fil-de-fer qui se trouve dans tous les appareils, de verser dessus une couche de sel d'or suffisante pour que la plaque en soit entièrement couverte, et de chauffer avec une forte lampe; on voit alors l'épreuve s'éclaircir et prendre, en une minute ou deux, une grande vigueur. Quand l'effet est produit, il faut verser le liquide, laver la plaque et faire sécher.

» Dans cette opération, de l'argent, s'est dissous, et de l'or s'est précipité sur l'argent et sur le mercure, mais avec des résultats bien différents. En effet, l'argent, qui par son miroitage forme les noirs du tableau, est en quelque sorte bruni par la mince couche d'or qui le couvre, d'où résulte un ren-

commerce : 1 gramme de chlorure d'or dans 800 grammes d'eau, et 4 grammes d'hyposulfite de soude dans 200 grammes d'eau.

forcement dans les noirs; le mercure, au contraire, qui, à l'état de globules infiniments petits, forme les blancs, augmente de solidité et d'éclat par son amalgame avec l'or : de là une fixité plus grande et un remarquable accroissement dans les lumières de l'image. »

M. Gaudin a modifié ainsi qu'il suit la méthode de M. Fizeau.

Quand la couche d'iodure d'argent a été complètement enlevée par l'hyposulfite de soude, ce que l'on reconnaît lorsque la plaque paraît blanche au reflet d'un corps blanc, on lave cette plaque à grande eau des deux côtés en la tenant à la main par un de ses angles. La plaque encore couverte d'eau, sauf le revers et les rebords qu'on a soigneusement essuyés, est placée sur un support horizontal en fil métallique, on verse alors à sa surface la dissolution de chlorure d'or. On chauffe ensuite modérément avec une lampe, jusqu'à ce que l'épreuve se soit obscurcie sur toute sa surface; à ce moment on suspend, ou du moins on modère l'action du feu. Mais dès que l'image commence à s'éclaircir, on chauffe de nouveau, jusqu'à ce que l'épreuve paraisse satisfaisante, ou que la naissance des taches ou des bulles de vapeur force l'opérateur à arrêter le feu. En général, il est toujours prudent d'arrêter l'action de la lampe aussitôt que l'épreuve paraît avoir acquis son maximum d'intensité, et c'est ordinairement le moment où l'on voit apparaître sous la nappe de liquide une certaine quantité de petites bulles. Si on prolongeait plus longtemps l'action de la chaleur, on risquerait de voir l'épreuve se détacher en pellicules excessivement minces et elle serait entièrement perdue. Cependant la plaque pourrait encore servir si toutefois elle n'avait pas été usée par un trop grand nombre de polis précédents. Lorsqu'on est parvenu au point voulu, on lave l'épreuve à grande eau des deux côtés, puis, la saisissant par un des coins inférieurs, on sèche à la lampe un des coins supérieurs qu'on saisit à son tour. On lave de nouveau l'épreuve à grande eau, évitant que cette eau touche aux doigts qui tiennent la plaque. Enfin, on sèche peu à peu l'épreuve à la lampe, en commençant par le haut et en soufflant légèrement pour activer l'évaporation du liquide. Par ce moyen, on réussit à fixer des épreuves en les lavant à l'eau ordinaire filtrée et froide, sans qu'il en résulte aucune tache.

Pour que le fixage réussisse, il est important d'observer :

1° Que la plaque soit placée bien horizontalement et recouverte de chlorure d'or dans toute son étendue; car si le liquide venait à manquer, il serait aussitôt remplacé par une

tache brune, qu'on essaierait néanmoins de faire disparaître en remettant du chlorure et en chauffant de nouveau. Le défaut de propreté du dessous de la plaque produirait les mêmes inconvénients;

2° Qu'au moment du mélange de l'hyposulfite avec le chlorure d'or, le liquide doit rester parfaitement limpide; s'il se troublait, on devrait le rejeter, ou au moins le filtrer et ne l'employer ensuite qu'avec défiance;

3° Que le chlorure d'or ne doit jamais servir qu'une fois.

MM. Fordos et Gélis ont trouvé le moyen de composer un sel qui a pour base les éléments de la liqueur d'or de M. Fizeau. La solution de ce sel est beaucoup plus facile à préparer, et, comme cette préparation peut se faire en petite quantité et à mesure des besoins, on a la faculté d'emporter en voyage une grande quantité de chlorure d'or sous un très-petit volume. Voici l'article publié à ce sujet dans le *Technologiste :*

Sur la liqueur d'or employée en Photographie.
Par MM. Fordos et A. Gélis.

Pour préparer la liqueur de M. Fizeau, on dissout d'une part 1 gramme de chlorure d'or dans un demi-litre d'eau pure, et d'autre part 3 grammes d'hyposulfite de soude dans la même quantité d'eau, On verse alors la dissolution d'or dans celle d'hyposulfite, peu à peu et en agitant; la liqueur, d'abord légèrement jaunâtre, ne tarde pas à devenir incolore.

En examinant la réaction qui s'opère dans ce mélange, MM. Fordos et Gélis ont reconnu que cette liqueur se composait de chlorure de sodium, d'hyposulfate bisulfuré de soude et d'un sel d'or, qu'ils ont isolé et étudié. L'hyposulfate bisulfuré de soude ne joue aucun rôle utile dans la fixation des images daguerriennes. On peut dire même que, par la facilité avec laquelle il abandonne du soufre sous l'influence de la chaleur, il peut contribuer à la formation de ces points noirs qui forcent souvent à rejeter les épreuves les mieux réussies; c'est probablement aussi à sa présence qu'on doit attribuer l'altération que la liqueur de M. Fizeau éprouve à la longue. Tous ceux qui en ont fait usage savent qu'on ne peut guère la conserver plus d'un mois. Cet inconvénient met chaque amateur dans la nécessité de la préparer lui-même, ce qui ne laisse pas que de présenter de grandes difficultés; car si la préparation de cette liqueur est simple et facile pour les personnes habituées aux expériences chimiques, il n'en est pas de même pour les gens du monde; il faut, pour réussir, se conformer exactement aux instructions de M. Fizeau, et

surtout employer des produits purs; or, il n'est pas toujours facile de trouver ces produits tels dans le commerce, surtout depuis que les consommateurs se sont avisés, on ne sait trop pourquoi, d'exiger des fabricants un chlorure d'or d'un beau jaune, prenant pour un caractère de pureté un coloris qui indique seulement que le sel contient un trop grand excès d'acide, dont la présence ne peut se concilier avec le succès de l'opération.

MM. Fordos et Gélis pensent donc qu'il serait utile de substituer à l'emploi de la liqueur de M. Fizeau, celui du sel qu'ils ont étudié, et il suffirait alors, pour obtenir une liqueur convenable, de dissoudre, au moment du besoin, 1 gramme de ce sel dans un litre d'eau. Ajoutons, pour terminer, que cette substitution permettra dorénavant de transporter sous un petit volume des quantités de sel qui représenteront des masses énormes de liquide, et ce dernier avantage sera surtout apprécié par les photographes voyageurs.

Pour préparer ce sel, on prend une liqueur d'or titrée qu'on ajoute à un poids connu d'hyposulfite de soude, en ayant soin d'agiter après chaque addition. La coloration de la liqueur produite par l'addition du perchlorure d'or ne tarde pas à disparaître, mais il arrive un moment où elle devient persistante. C'est à ce moment qu'on s'arrête et où l'on doit, pour chaque équivalent d'or à l'état de perchlorure, avoir employé sensiblement huit équivalents d'hyposulfite de soude.

Ces résultats cependant sont loin d'être bien tranchés; les colorations et les décolorations sont lentes et difficiles à saisir. Quoi qu'il en soit, la proportion indiquée correspond presque exactement aux quantités proposées par M. Fizeau dans la première formule, 1 gramme de chlorure d'or (1) et 3 gram. d'hyposulfite de soude. En suivant la seconde, 1 gramme de chlorure d'or et 4 grammes d'hyposulfite de soude, il reste dans les liqueurs un excès d'hyposulfite de soude qui paraît être sans inconvénient pour l'usage auquel on le destine.

La liqueur ainsi préparée et incolore est soumise à l'évaporation, et lorsqu'elle est concentrée, l'alcool en sépare un précipité blanc cristallin excessivement soluble dans l'eau, et dont la dissolution aqueuse possède toutes les propriétés de la liqueur de M. Fizeau.

La préparation indiquée par MM. Fordos et Gélis a été l'objet d'une grande vogue à son origine; on a reconnu depuis que ses effets sont moins énergiques que ceux de la solution indiquée primitivement par M. Fizeau, et l'on est revenu à cette dernière.

(1) Le chlorure d'or du commerce contient de 0,5 à 0,6 d'or métallique par gramme.

Préparation du chlorure d'or.

Dans les localités éloignées des grandes villes, on peut quelquefois se trouver dépourvu de chlorure d'or. Voici un moyen facile de l'obtenir :

Jusqu'à présent on a rencontré de grandes difficultés pour obtenir des sels d'or rouges et jaunes parfaitement solubles dans l'eau, et sans réduction (chlorhydrate de trichlorure, et trichlorure) ; après de nombreuses expériences, j'ai réussi à préparer ces sels d'une manière qui ne laisse, je crois, rien à désirer.

1° Pour préparer le sel d'or jaune, on prend de l'eau régale formée de 3 parties d'acide chlorhydrique, d'une partie d'acide azotique, et d'une partie d'eau distillée. Puis on met une partie d'or *pur* dans une capsule en porcelaine, on verse sur cet or l'eau régale préparée par la formule ci-dessus indiquée. La quantité d'acide doit être double de celle de l'or employé. On couvre la capsule avec un disque de verre et on la place dans un bain-marie saturé de sel marin ; l'on chauffe alors ce vase en ayant soin de le maintenir toujours couvert jusqu'à ce que les vapeurs nitreuses aient cessé ; l'on découvre l'appareil ; si l'or n'est pas entièrement dissous, on y ajoute quelques grammes d'eau régale, l'on couvre de nouveau la capsule et l'on continue à chauffer jusqu'à complète disparition de vapeurs. Alors il faut enlever le disque de verre et le remplacer par un morceau de papier Joseph plié plusieurs fois sur lui-même, et continuer l'opération au bain-marie salé, jusqu'au moment où, en plongeant une baguette de verre dans la capsule et la retirant, le chlorure d'or qui y adhère se trouve solidifié ; alors on retire la capsule du bain-marie, et le chlorure ne tarde pas à cristalliser en petites aiguilles prismatiques d'une belle couleur jaune tirant sur l'orange

Le chlorure obtenu de cette manière est entièrement soluble dans l'eau et sans réduction ; il s'emploie avec beaucoup de succès à fixer les épreuves daguerriennes et à plusieurs autres opérations.

Le chlorure d'or rouge (trichlorure) se prépare de la même manière ; seulement l'eau régale qu'on emploie s'obtient avec deux parties d'acide chlorhydrique et une partie d'acide azotique. On commence à attaquer l'or sur un bain de sable par un excès d'eau régale ; l'on ne se sert du bain-marie que lorsque l'or est entièrement dissous. Pour le reste de l'opération, l'on agit de la même manière que pour préparer le chlorure d'or.

M. Gaudin a proposé récemment de fixer les épreuves photographiques, en y déposant une couche mince d'argent à l'aide de la pile galvanique. Nous nous bornerons à indiquer ce procédé, parce qu'il ne nous a pas paru produire des résultats assez satisfaisants pour être mis en pratique. Au reste, M. Choiselat avait depuis longtemps annoncé qu'il était parvenu, de son côté, à fixer les images daguerriennes au moyen d'une dissolution d'un sel d'argent, le chlorure de ce métal ; nous avions même rapporté ce procédé dans la première édition de cet ouvrage en 1843.

M. Ch. Chevalier a imaginé un support extrêmement commode pour fixer les épreuves au chlorure d'or.

Ce support, qui est représenté fig. 17, est un gril en fil métallique sur lequel on place la plaque à chlorurer ; mais pour éviter que le contact immédiat avec les barreaux du gril n'échauffe plus fortement la plaque en certains endroits, cette dernière repose sur quatre petits goujons qui la tiennent isolée du gril.

Le montant de ce support forme une espèce de T, sur lequel on place le gril, comme on le voit dans la figure. Ce montant et les pièces transversales sont composés de branches articulées à charnières ; deux ressorts tendent à les écarter ; mais au moyen d'écrous à rappel, elles peuvent être rapprochées à volonté. Il résulte de cette disposition un double mouvement d'avant en arrière et de gauche à droite, destiné à établir l'horizontalité parfaite du gril, et par suite celle de la plaque, sur laquelle le chlorure peut alors être versé à une épaisseur partout égale.

L'ensemble de l'appareil est fixé sur une table, au moyen d'une petite presse.

La construction de ce support paraît assez compliquée et exige une précision assez grande pour qu'il semble impossible de l'établir à un prix modéré. Cependant, comme il a été adopté par le plus grand nombre des amateurs, l'inventeur le livre aujourd'hui à un prix accessible pour tout le monde.

Du reste, ce support remplit parfaitement le but auquel il est destiné, et l'on peut même dire qu'il est économique en ce sens qu'il remédie à l'épanchement de la liqueur d'or, si fréquente avec les autres systèmes de supports.

CHAPITRE VI.

Du Coloriage des épreuves.

Opinion de l'auteur sur le coloriage. — Divers procédés de coloriage

On s'est beaucoup occupé, et l'on s'occupera peut-être encore longtemps, de rechercher la reproduction spontanée des objets avec leurs couleurs naturelles, par le seul effet de l'action photogénique. Nos lecteurs ont sans doute entendu parler de la prétendue découverte d'un certain M. Hill, annoncée avec grand fracas par les journaux américains et tombée depuis à l'état de *puff*. Les expériences plus consciencieuses de M. Becquerel et celles de M. Niepce de Saint-Victor avaient fait naître des espérances plus fondées, et à une époque plus récente, M. Testud de Beauregard semblait avoir fait faire un nouveau pas aux recherches tentées dans cette voie. Nous devons cependant reconnaître que tous ces essais sont loin d'avoir amené un résultat décisif (1). Sans aucun doute, la possibilité de résoudre un jour cet important problème n'a rien que de conforme à la raison; néanmoins, une pareille découverte serait peut-être encore plus surprenante que celle du daguerréotype lui-même.

En attendant, quelques personnes mal inspirées ont eu la malheureuse idée de vouloir en quelque sorte anticiper sur la réalisation du problème, en appliquant sur les épreuves un coloriage fait après coup. Il faudrait tout le talent d'un habile peintre en miniature pour rendre cette enluminure supportable. Mais entre les mains du plus grand nombre elle produit le plus détestable effet ; qu'on se figure une gravure de Callot ou de Rembrandt déshonorée par un badigeonnage comparable à celui des images du *Juif-Errant*. Et pourtant on n'a pas craint de colporter ce procédé et d'exiger de fortes sommes d'argent pour en communiquer la mystérieuse recette!

Nous ne comprenons donc pas l'engouement de certaines personnes pour ce coloriage destructeur, et nous engageons vivement nos lecteurs à ne jamais sacrifier à ce mauvais goût.

Cependant, en faveur de quelques artistes que les exigences du public obligent quelquefois à colorier leurs épreuves, nous

(1) Nous parlerons plus loin, au livre intitulé *Mélanges Photographiques*, des tentatives de MM. Becquerel et Niepce.

transcrirons ici plusieurs procédés de coloriage, dont nous ne garantissons nullement le mérite, puisque nous ne les avons pas essayés.

Procédé de coloration des images photographiques, par M. Léotard de Leuze.

Première opération. — De la préparation de la plaque avant la coloration de l'image.

Toute épreuve obtenue par le daguerréotype et entièrement terminée peut être soumise à l'application de mon procédé. Le premier travail, qui n'est pas tout-à-fait indispensable, est de soumettre, pendant dix minutes, la plaque à une grande chaleur, puis la plonger dans une dissolution d'alun le plus pur; en la retirant, je laisse épancher l'eau sans frotter aucunement la surface, et pendant qu'elle est encore humide, je répands, selon l'étendue de la plaque, la quantité voulue d'un liquide gluant, soit de l'amidon cuit au bain-marie, soit une dissolution de gomme arabique saturée d'alcool, soit une couche de vernis copal, et j'applique immédiatement le tissu sur lequel devront reposer les couleurs, que je fais sécher à l'ombre; c'est lorsqu'il ne reste plus de traces d'humidité, que je procède à l'application des réactifs colorants décrits ci-après, en ayant soin de passer les teintes le plus rapidement possible pour ne pas surcharger.

Le tissu ou enveloppe.

Le tissu que j'ai employé alternativement consiste : 1° en une feuille de papier végétal imbibée d'huile d'olive, soumise à une évaporation de soufre, puis dégraissée à l'essence de térébenthine de Venise, et, enfin, gommée fortement d'un côté; 2° en des fragments de boyau de bœuf dégraissés et réduits à leur plus grande transparence. J'ai employé aussi le boyau de poisson avec succès.

Les réactifs colorants.

Toutes les couleurs préparées d'après mon procédé sont propres à être appliquées à la surface du tissu; toutefois j'ai reconnu que les substances animales et végétales sont supérieures aux autres par leur finesse et leur élasticité, au vernis, à l'huile et à la gomme, ainsi que je les emploie; leur transparence est notoire auprès des couleurs minérales; pourtant celles-ci broyées à fond m'ont donné de bons résultats.

Deuxième opération. La nature si différente des couleurs demande beaucoup de soin pour la préparation applicable à mon procédé : leur liquidité doit être sensible et assez chargée

de substance colorante, pour que chaque couche puisse laisser une trace caractéristique sur l'image, qu'on a rappelée à la lumière par l'essence ou l'alcool; c'est à l'habitude, du reste, qu'il faut laisser cette appréciation.

Le premier mode de préparation consiste à dissoudre les couleurs dans une eau très-légèrement gommée, mêlée d'un quart d'alcool et d'un quart de dissolution d'alun clarifiée; l'une ou l'autre de ces dernières substances pourrait suffire à être mêlée par moitié avec la première.

Le deuxième mode consiste à broyer à fond les couleurs avec de l'huile de pavot épurée, mêlée d'un quart de vernis copal.

Le troisième mode, enfin, consiste à broyer les couleurs avec du vernis blanc, mêlé d'un tiers d'huile de pavot épurée.

Des pinceaux.

Pour l'application des couleurs, selon le premier mode décrit ci-dessus, je me sers des pinceaux ordinaires du lavis, mais plus courts et ramassés.

Pour l'application relative au deuxième mode, j'emploie les pinceaux en usage dans la peinture, mais également plus courts.

Et, enfin, pour l'application relative au troisième mode, je me sers plus particulièrement de petites brosses courtes, mais flexibles.

On comprend, d'une part, qu'une fois l'épreuve soumise à toutes les conditions exposées ci-dessus et habilement vernie, il y a toute garantie de durée, même en l'exposant à l'air, comme on le ferait d'une peinture, et que, d'un autre côté, la présence du tissu, neutralisant sensiblement l'éclat du poli de la plaque nue, permet à l'œil de parcourir l'image sans être atteint par l'éblouissement qu'augmente encore le miroitage du verre, qu'on a employé jusqu'ici.

Je dirai, en terminant, qu'au moyen de la coloration chimique du tissu entier, j'ai obtenu, par sa simple application, des teintes générales d'un très-bon effet et qui offrent les mêmes avantages que ceux dont je viens de parler.

Procédé de coloriage des épreuves photographiques, par M. Auguste Barbier.

On prend des couleurs en poudre très-fine, que l'on met séparément dans un bol en porcelaine; on verse sur chaque couleur, 3 grammes d'essence de citron pour la délayer entièrement. Lorsqu'elle est dissoute, on verse dans chaque bol 1/2 gramme d'acide nitrique mêlé à 30 grammes d'eau;

aussitôt que l'acide arrive sur la couleur, il en détache tous les corps gras qui viennent se former en globules sur la surface du liquide ; on jette alors tout le liquide que contient le bol, et l'on conserve le fond, qui est la couleur superfine. On prend avec une petite spatule la couleur restée au fond du bol et on l'étend sur un morceau de soie blanche, en la couvrant d'un papier pour éviter la poussière ; trois heures après, elle est propre à colorier les épreuves.

Manière d'opérer.

Pour colorier une épreuve, on se sert d'un pinceau très-fin avec lequel on prend de la couleur étendue sur la soie, et on l'applique sur la couleur correspondante de l'épreuve, sans appréhension d'en mettre trop; si l'on s'aperçoit que les couleurs ne sont pas étendues régulièrement, on prend un pinceau plus volumineux, mais toujours très-fin, et on les étend très-légèrement : ce même pinceau sert encore à enlever la couleur qui dépasse les bords de l'épreuve.

Pour la dorure, on se sert d'un pinceau très-pointu et l'on emploie de l'or en godets. Après que les couleurs sont appliquées, on verse, dans une bassine en cuivre étamé, de l'eau ordinaire, et on y trempe la plaque d'aplomb sans l'abandonner; aussitôt trempée dans la bassine, on la retire et on la lave avec de l'eau distillée bien chaude. On souffle dessus pour hâter la vaporisation du liquide.

Procédé de peinture des épreuves photographiques, par M. Raginel fils.

Description des moyens pour appliquer les couleurs et le vernis aux épreuves du daguerréotype :

1° On prend une épreuve parfaitement venue, condition essentielle à la beauté du résultat.

2° On place la plaque horizontalement sur un pupitre.

3° On a dans de petits godets, maintenus chauds par une lampe, des couleurs dont on se sert pour la fabrication du paillon d'argent destiné à avantager la transparence des pierres fines, telles que rubis, émeraudes, saphirs, améthystes, etc.

4° On mélange ces couleurs suivant les tons et les nuances diverses qu'on veut obtenir.

5° On fait fondre de la colle de poisson dans de l'eau chaude distillée, on sépare le dépôt qui se forme au fond, et, avec la dissolution épurée, on étend ses couleurs, et c'est par ce moyen qu'elles acquièrent leur souplesse et leur solidité, tout en conservant la plus belle transparence.

6° On colore ensuite à chaud avec des pinceaux extrêmement doux.

7° On laisse sécher naturellement ou l'on applique une légère chaleur uniforme, et enfin, on étend une couche de vernis sur l'épreuve pour augmenter la transparence des couleurs, ou lorsqu'on veut conserver l'épreuve sans être obligé de la protéger par un verre.

CHAPITRE VII.

De l'Encadrement des images photographiques.

Les images photographiques, bien que devenues inaltérables sous la couche infiniment mince de vernis d'or qui les recouvre à la suite de l'opération du fixage, ne résisteraient pas cependant à des chocs ou à des frottements énergiques; elles pourraient, en outre, êtres ternies, soit par la poussière, soit par le contact des doigts, ou des corps gras ou acides qui viendraient à tomber accidentellement sur leur surface. Il était donc indispensable de les mettre sous un verre, à l'abri de ces différentes chances de détérioration; mais il fallait, de plus, que cet encadrement servît à rehausser leur éclat et à augmenter leur effet. Cette dernière condition n'a pas toujours été remplie, et l'usage qui a prévalu pendant si longtemps, de renfermer les épreuves dans des passe-partout d'une blancheur éclatante, n'était pas de nature à les faire valoir. On a enfin compris aujourd'hui que les teintes, en général rembrunies des images photographiques, ne peuvent s'accommoder du contraste trop heurté d'un fond blanc. Il y a déjà longtemps que MM. Claudet et Lerebours avaient adopté l'usage de cadres en velours foncé. Cet exemple est maintenant suivi par les fabricants de passe-partout, et presque tous leurs cadres sont aujourd'hui à fonds rembrunis. Nous citerons avec plaisir la maison Wulff et Comp., rue de Charlot, qui se distingue par le bon goût, la richesse et la variété de ses modèles.

Quel que soit, au reste, le genre de cadre adopté, les épreuves devront être solidement assujetties dans les passe-partout à l'aide de bandes de papier gommé, ou collées à la colle de pâte. Cette précaution a pour but d'empêcher le déplacement des épreuves en voyage, et de s'opposer à l'introduction de la poussière, qui finirait par les ternir.

Nous reviendrons plus loin sur cet important sujet, lorsqu'il s'agira de l'encadrement des épreuves sur papier. (*Voir* au tome II.)

CHAPITRE VIII.

Résumé succinct des deux Livres précédents, en faveur des personnes déjà familiarisées avec les manipulations photographiques.

Dans les chapitres qui précèdent, nous avons décrit avec une grande minutie de détails les différentes opérations qui concourent à la formation d'une image daguerrienne; nous nous sommes surtout efforcé, dans l'intérêt des commençants, d'expliquer, avec toute la clarté possible, l'usage des appareils, le but et l'importance des différentes manipulations; enfin, nous avons fait connaître tous ces petits *tours de main*, qui exercent une si grande influence sur la réussite des expériences photographiques. Le présent chapitre sera particulièrement destiné aux amateurs qui ont déjà acquis une certaine habileté en photographie; ils sauront nous comprendre à demi-mot; il nous suffira, pour cela, de leur rappeler très-succinctement les méthodes qui sont aujourd'hui reconnues comme les plus favorables au succès. Nous allons donc, dans une esquisse rapide, retracer les principaux points qui doivent attirer l'attention des photographistes.

Choix d'un objectif. — Si l'on n'est pas un *très-habile* connaisseur, s'abstenir de vouloir juger par soi-même des qualités d'un objectif, il y aura infiniment plus d'avantage à l'accepter de confiance de la main d'un opticien instruit et consciencieux; se méfier surtout de ces objectifs qui concentrent la lumière et qui ne produisent rapidement les épreuves qu'aux dépens de la netteté et de la pureté générale des images.

En toute occasion, et même pour les portraits, redresser les images au moyen d'un prisme, toujours préférable à une glace, qu'il est si difficile d'avoir exactement parallèle.

Ebénisterie. — On ne saurait exiger trop de précision dans la construction des divers appareils : des bois de fil, bien secs, bien sains, et parfaitement assemblés, sont indispensables pour empêcher la déformation des chambres noires et des châssis, et pour éviter l'introduction de la lumière par les fissures qui pourraient se déclarer.

Produits chimiques. — L'extrême délicatesse des réactions qui déterminent les phénomènes photographiques, est un motif plus que suffisant pour adopter de préférence des substances de premier choix. Nous recommandons surtout de ne pas négliger la pureté du mercure.

Choix des plaques et argenture. — On a généralement reconnu aujourd'hui la vérité du précepte proclamé dès l'origine par M. Daguerre; et pour obtenir cette couche d'argent pur si nécessaire à la réussite complète des images, tous les expérimentateurs argentent eux-mêmes leurs plaques par les procédés électro-chimiques; nous ne reviendrons pas ici sur la méthode d'argenture qui a été indiquée dans le cours de l'ouvrage (pages 34 et suiv.) ; mais nous insisterons d'une manière toute particulière sur la perfection du poli à donner aux plaques avant de les argenter.

Polissage des plaques. — Après une foule d'essais mille fois répétés, voici le mode de polissage auquel nous nous sommes définitivement arrêté, parce qu'il nous a paru le plus prompt, le plus simple et le meilleur :

1° Verser sur la plaque deux ou trois gouttes d'huile de pétrole acidulée, ou d'une huile essentielle quelconque; y saupoudrer de la ponce très-fine ; frotter en arrondissant avec un tampon de coton, le temps nécessaire pour effacer jusqu'à la dernière trace du planage ou de l'ancienne épreuve, si la plaque a déjà servi; enlever complètement la couche de cambouis qui se forme, à l'aide d'un autre tampon de coton; 2° frotter la plaque successivement en long, en travers et en diagonale, avec un polissoir recouvert de velours de coton et du tripoli en poudre impalpable, jusqu'à ce qu'on ait fait disparaître toutes les raies en rond qui existaient sur la plaque; 3° brunir ensuite la plaque au moyen d'un polissoir en daim fortement imprégné de rouge d'Angleterre; 4° donner un dernier coup avec un autre polissoir en daim, mais sans aucune poudre à polir, et en dirigeant le dernier poli transversalement à l'image que l'on veut obtenir.

Iodage. — Cette opération ne réussit véritablement bien qu'avec les cuvettes à diaphragmes en terre poreuse de M. le baron Gros. — Ne pas craindre de pousser la teinte jusqu'au rose et ne s'arrêter qu'aux limites de la transition au violet gorge de pigeon, surtout lorsqu'il s'agit de portraits; regarder la plaque le moins possible, et toujours à une faible lumière ; tenir note du temps qu'elle aura mis pour arriver à la teinte voulue.

Substances accélératrices. — Employer de préférence la chaux brômée ou le chloro-brômure de chaux, qui donnent les plus belles teintes et la plus grande sensibilité; se guider plutôt sur la durée de l'évaporation que sur la couleur de la plaque, pour éviter de lui faire voir le jour. On peut, par une épreuve d'essai, s'assurer du temps que mettra la plaque pour arriver à la teinte violacée, qui est la plus favorable. On

n'aura plus besoin, pour les épreuves suivantes, de la regarder, et il suffira de compter les secondes.

Second iodage. — Après l'application du brôme, on transportera rapidement la plaque sur la boîte à iode, où elle devra rester à peu près le même temps qu'elle y a séjourné la première fois. Cependant, si après le fixage au chlorure d'or, l'épreuve paraissait terne, nébuleuse et comme voilée, il faudrait réduire le temps du second iodage, aux deux tiers et même à la moitié de l'iodage primitif.

Il est extrêmement important d'employer, pour l'application des substances sensibles et accélératrices, une *planchette spéciale*, qui ne devra jamais être mise dans la chambre obscure.

Exposition à la lumière. — Il faut une très-grande habitude pour apprécier d'une manière juste et précise l'intensité lumineuse et sa qualité plus ou moins photogénique; une longue expérience pourra donc seule déterminer la durée convenable de l'exposition. C'est aussi cette même expérience qui sert de guide à un expérimentateur habile pour utiliser les circonstances accidentelles qui sont de nature à influer sur le mérite de son œuvre, comme la direction avantageuse d'un rayon de soleil, le passage d'un nuage projetant une lumière favorable aux effets qu'il veut obtenir. Il saura attendre ces circonstances atmosphériques, les saisir au passage et les mettre à profit; il se mettra surtout en garde contre cette précipitation irréfléchie qui fait si souvent le principal écueil des commençants.

Exposition au mercure. — Les principaux soins pour bien réussir dans cette opération consistent à employer une boîte à mercure parfaitement exempte d'humidité, contenant au moins deux à trois cents grammes de métal. On évitera de chauffer trop brusquement, sauf à recommencer une nouvelle application de chaleur si la première n'avait pas été suffisante. Il conviendra mieux d'attendre trois ou quatre minutes avant de regarder l'épreuve. Ne jamais oublier d'introduire dans la boîte au mercure une goutte d'éther, les images prendront alors une vigueur et un éclat extraordinaires.

Lavage et fixage. — Ces deux opérations ne présentent aucune difficulté sérieuse; s'il survenait quelques taches sur l'épreuve, au moment où on la sèche, il faudrait la laver de nouveau à l'eau distillée, et si ces taches persistaient, on pourrait plonger la plaque dans un bain de cyanure de potassium à 1 pour cent, puis elle serait lavée à l'eau distillée et séchée avec soin. Ce dernier moyen doit toujours être employé avec ménagement.

LIVRE III.

DES PORTRAITS.

CHAPITRE PREMIER.

Historique des Portraits photographiques.

Doutes conçus dans l'origine sur la possibilité de faire des portraits. — Portraits avec l'appareil normal. — Foyers raccourcis. — Interposition d'un verre bleu. — Verres continuateurs. — Substances accélératrices. — Adversaires des portraits photographiques. — Examen de quelques objections plus sérieuses.

Avant de nous occuper des détails pratiques qui se rattachent à la confection des portraits daguerriens, il ne sera pas sans intérêt, pour l'histoire de la photographie, de jeter un coup-d'œil rétrospectif sur les premiers essais qui ont été faits en ce genre. La comparaison entre les images informes qu'on a obtenues dans les premiers temps, et ces inimitables portraits qu'on exécute aujourd'hui, est tout-à-fait propre à mettre en évidence les progrès immenses qu'a déjà faits la daguerréotypie, malgré son origine encore récente.

Lorsque l'admirable découverte de M. Daguerre fut livrée à la publicité, l'inventeur fut le premier à proclamer combien il était douteux qu'on pût jamais arriver à faire des portraits au moyen de la photographie. En effet, la réunion des circonstances exigées à cette époque pour obtenir une image daguerrienne, semblait rendre impossible la solution du problème, car, outre l'imperfection des appareils usités alors, en tant que photographes à portrait, il fallait au modèle des efforts plus qu'humains pour rester exposé pendant quinze à vingt minutes à la lumière directe d'un soleil brûlant. Aussi, les savants distingués et les premiers expérimentateurs qui s'occupèrent de photographie, partagèrent-ils les doutes exprimés par M. Daguerre lui-même sur la possibilité de faire les portraits; et, il faut le dire, cette opinion fut encore con-

firmée par les premières tentatives qui furent faites pour la reproduction d'un visage humain.

Aujourd'hui que le problème a été si heureusement et si complètement résolu, il est curieux de rappeler les différentes phases par lesquelles ont passé les portraits photographiques pour arriver, de l'état d'ébauches grossières, à ces admirables tableaux où l'on trouve réunis et la richesse des teintes et le fini des détails et la perfection de la ressemblance.

Les premiers essais ne furent pas heureux, car, ainsi que nous l'avons déjà dit, ils étaient le produit de l'appareil normal de M. Daguerre, et l'on ne réfléchit pas d'abord qu'en faisant agir à de courtes distances un objectif destiné à reproduire les objets lointains, on se privait d'une grande intensité de lumière. De là l'obligation d'exposer le modèle à la radiation directe du soleil, pendant quinze à vingt minutes, dans un état d'immobilité complète. Et comme cette immobilité, surtout celle des yeux, était au-dessus des forces humaines, il fallut se résoudre à faire poser les yeux fermés. C'est alors que sous le nom de portraits photographiques, on vit une foule de *Bélisaire* orner la devanture de nos opticiens.

Le vice de construction des premiers appareils pour la reproduction des portraits une fois reconnu, on ne tarda pas à y apporter remède en adoptant des objectifs d'un foyer plus raccourci. MM. Lerebours et Buron paraissent être les premiers qui aient songé à cette innovation. Grâce à ce premier perfectionnement, la concentration des rayons lumineux dans la chambre obscure augmenta d'intensité, et la durée de l'exposition au soleil fut réduite à trois ou quatre minutes. On put alors ouvrir les yeux du modèle, mais leur clignotement presque inévitable et la contrainte imposée à toute la physionomie sous l'influence encore trop prolongée de la lumière solaire, firent ressembler ces portraits à de véritables suppliciés, et aux *Bélisaire* succédèrent les *Laocoon* et les *Niobé*.

Ainsi jusqu'alors la durée seule de l'exposition au plein soleil avait été modifiée, et il restait toujours pour le modèle une fatigue insupportable qui changeait toute l'habitude de la physionomie. Sur l'indication de M. Arago et de M. Daguerre, on chercha à atténuer ce fâcheux effet, en interposant un verre bleu entre le soleil et le modèle; cette disposition rendit plus supportable l'effet des rayons lumineux frappant directement sur le visage, et l'on put enfin obtenir quelques portraits passables, mais dénués de cette expression si importante pour caractériser la ressemblance.

Un grand pas restait à faire ; il fallait pouvoir aborder de front la principale difficulté, il fallait, en un mot, réduire considérablement la durée de l'immobilité exigée du modèle. M. Buron est encore le premier qui ait trouvé une solution satisfaisante à ce problème. Il eut l'idée d'appliquer à la production des portraits la propriété continuatrice des verres jaunes et rouges, signalés par M. Ed. Becquerel. Dès ce moment la durée d'exposition de la plaque à la chambre obscure fut réduite de cinq minutes à quelques secondes, et l'on put songer à produire non-seulement des portraits ressemblants, mais encore toutes les variations si mobiles de la physionomie. Les portraits commencés à la chambre noire étaient ensuite terminés sous l'influence des rayons rouges ou jaunes transmis à l'image par l'intermédiaire d'un verre de couleur. Nous avons déjà parlé de l'action des verres continuateurs, et nous ne reviendrons pas sur ce qui en a été dit. Néanmoins, en constatant l'insuffisance actuelle de cette méthode, nous aimons à la signaler comme le point de départ d'une ère nouvelle pour la photographie : la possibilité de réduire le temps d'exposition primitivement exigé pour la réussite des images.

Enfin, arrivèrent la découverte des substances accélératrices et l'invention des objectifs à verres combinés de M. Charles Chevalier, et la plus belle conséquence de ces perfectionnements fut la solution si désirée du problème des portraits. La physionomie, désormais reproduite en quelques secondes, put enfin être saisie avec cette mobilité d'impressions si diverses qui viennent tour à tour l'affecter. C'est à partir de cette époque que l'on vit apparaître ces inimitables tableaux, chefs-d'œuvre de délicatesse, où la perfection de l'ensemble est encore rehaussée par le fini des détails. Qui ne s'est arrêté avec complaisance devant les belles épreuves de MM. Mayer, Plumier, Andrieux, Vaillat? On peut donc désormais considérer l'exécution des portraits comme une conquête acquise à la photographie. Chaque jour amène encore de nouveaux progrès, mais nous doutons qu'on puisse jamais faire mieux et plus vite qu'on ne fait aujourd'hui.

Malgré ces admirables résultats, qui auraient été à peine croyables si on les avait obtenus de prime abord, et s'ils n'étaient pas le fruit de découvertes successives et d'un travail persévérant, les portraits photographiques qui comptent un si grand nombre de partisans, ont aussi leurs détracteurs.

Quelques-uns, étrangers à la peinture et au dessin, ignorant la théorie des ombres, celle du clair-obscur et les lois de la perspective, ne pourront jamais comprendre qu'on puisse

obtenir quelque effet sans le coloris. Ils ne tiennent aucun compte de cette admirable dégradation de teintes, de cette perfection de modelé, de cette pureté de contours, qui font tout le charme des œuvres photographiques. En un mot, la reproduction la plus exacte de la nature est sans aucun prix à leurs yeux si elle se présente dépourvue de ses couleurs. Cette classe d'adversaires est malheureusement plus nombreuse qu'on ne le pense, mais nous n'avons pas à faire leur éducation artistique.

Quelques autres ne veulent voir dans les images daguerriennes qu'une représentation de la nature, fidèle à la vérité, mais froide, insignifiante et dénuée de ce souffle divin qui fait tout le talent de l'artiste et le mérite des œuvres d'art. Les portraits qu'on exécute chaque jour, et où l'harmonie de la pose s'unit à l'expression de la figure, sont là pour leur répondre. Il est vrai qu'on voit encore exposés grand nombre de portraits photographiques désespérants sous le rapport de l'art; mais les chefs-d'œuvre des Rubens et des Raphaël cessent-ils d'être admirés depuis qu'il existe tant de peintres d'enseignes?

Le plus terrible ennemi que le daguerréotype ait eu à combattre, est sans contredit la vanité humaine. Lorsqu'on se fait peindre par les moyens ordinaires, la main complaisante d'un artiste sait adoucir les traits un peu rudes de la physionomie, assouplir la raideur du maintien et donner à l'ensemble de la grâce et de la dignité. C'est en cela surtout que consiste le talent du peintre de portraits; on lui demande bien la ressemblance, mais on veut avant tout paraître beau, deux exigences souvent incompatibles.

Il n'en est pas ainsi de l'artiste photographique : inhabile à corriger les imperfections de la nature, ses portraits ont malheureusement le défaut d'être souvent trop ressemblants; ce sont en quelque sorte des *miroirs permanents*, où l'amour-propre ne trouve pas toujours son compte. C'est pour cela que les femmes, qui possèdent à un si haut degré le merveilleux instinct de tout ce qui est propre à faire ressortir leurs charmes, se sont prononcées ouvertement contre la photographie. Nous leurs pardonnerons volontiers cette prévention justifiée jusqu'à un certain point, car s'il est vrai de dire que le daguerréotype reproduit avec une admirable fidélité les suaves contours de leur visage et l'élégance de leurs formes, il faut convenir cependant qu'il les prive de cette fraîcheur et de cet éclat de coloris qui font la plus grande partie de leurs attraits. Qu'elles ne craignent pas néanmoins de se mettre au-dessus des préjugés d'une coquetterie mal

entendue; qu'elles s'abstiennent surtout, lorsqu'elles poseront, d'un petit air boudeur contre l'instrument qui va les reproduire, et je puis les assurer qu'elles ne seront pas trop mécontentes et du portrait et de l'artiste.

Quelques objections plus sérieuses ont été faites contre les portraits daguerriens; nous allons les examiner en peu de mots.

On a reproché aux épreuves daguerriennes en général un miroitage insupportable, qui ne permet de les regarder que sous un certain angle. Ce défaut, qui devient encore plus sensible lorsqu'il s'agit de portraits, a presque entièrement disparu depuis l'adoption du fixage au chlorure d'or de M. Fizeau. Au reste, le miroitage cesse d'être apparent aussitôt qu'on a pris l'habitude de regarder les images photographiques, et les yeux s'y accoutument en peu de temps.

On objecte en second lieu la difficulté qu'il y a de représenter les mains de la personne qui pose sur un plan plus rapproché que le corps, et en général de représenter dans un même tableau des objets disposés sur des plans différents. Cette difficulté, qui est réelle, provient de l'aberration de sphéricité produite par les objectifs de court foyer qu'on est obligé d'employer pour faire des portraits. Nous indiquerons tout-à-l'heure les moyens d'atténuer ce fâcheux effet, mais le plus efficace est de recourir à de bons objectifs et de les choisir d'un foyer assez long. L'extrême sensibilité des substances accélératrices que l'on emploie aujourd'hui permet de s'affranchir des inconvénients inévitablement attachés à ces objectifs où la pureté des formes était sacrifiée à la nécessité de l'intensité lumineuse.

Une troisième objection se tire de ce que, dans les épreuves daguerriennes, les objets sont transposés de droite à gauche.

Cet inconvénient n'est pas aussi indifférent qu'il pourrait le paraître au premier abord, même pour les portraits. Quelque régulière, en effet, que soit une figure, il n'est pas sans importance pour une ressemblance parfaite que les deux côtés du visage soient représentés dans leur ordre naturel. Si, au contraire, cet ordre est interverti, il en résulte un défaut de ressemblance facilement appréciable pour les personnes qui sont à portée de voir très-souvent l'original du portrait. En effet, les yeux s'habituent, sans qu'on puisse s'en rendre compte, à voir les objets d'une certaine manière, et la plus petite irrégularité, dont on ne s'aperçoit même pas quand ils sont représentés dans leur sens ordinaire, deviendra choquante par l'effet de leur transposition. Les peintres en portraits connaissent parfaitement cet effet, et lorsqu'ils veulent

vérifier l'exactitude d'une ressemblance, ils ne manquent jamais de présenter leur tableau devant une glace (1).

Quoi qu'il en soit, pour les figures régulières, et ce sont, dieu merci, les plus nombreuses, cette dissemblance ne sera pas assez choquante pour nécessiter toujours une épreuve redressée. Mais pour peu qu'il existe quelque différence dans les deux côtés du visage, si la présence de quelques signes ou cicatrices, le défaut de régularité du nez, le strabisme ou la privation d'un œil, s'opposaient à ce que la personne pût être représentée autrement que dans son sens naturel, il faudrait de toute nécessité recourir au redressement de l'épreuve au moyen d'un miroir parallèle ou d'un prisme rectangulaire.

CHAPITRE II.

Des règles photographiques que l'on doit suivre pour faire les portraits.

Eclairage. — Localité convenable. — Des vêtements. — Des fonds. — Des accessoires. — Pose du modèle.

Outre les recommandations générales que nous avons faites dans le cours de ce traité, il en est qui intéressent particulièrement la réussite des portraits. Nous allons maintenant nous en occuper en les classant suivant leur importance.

1° *Eclairage.* — La première condition pour réussir dans une opération où la lumière joue un si grand rôle, est que la personne dont on veut reproduire les traits soit éclairée d'une manière convenable.

L'éclairage peut être considéré sous plusieurs rapports différents : l'intensité de la lumière, sa nature plus ou moins photogénique, enfin la direction qu'il convient de lui donner pour obtenir les effets que l'on veut avoir.

Quant à l'intensité et à la nature de la lumière, on sait que l'état de l'atmosphère et l'heure plus ou moins avancée du jour exercent une influence remarquable sur la rapidité et la perfection des images obtenues.

(1) Ce fait deviendra encore plus palpable par une comparaison empruntée à la mécanique. Si l'on examine deux vis ayant le même diamètre et le même filet, mais taraudées l'une à droite l'autre à gauche, le *pas* à gauche paraîtra beaucoup plus rampant que celui à droite, quoique l'inclinaison soit la même, mais en sens inverse. L'œil, habitué à voir des hélices à droite, s'aperçoit à peine de leur inclinaison, tandis que le rampant d'une hélice à gauche lui paraît en quelque sorte monstrueux.

On évitera donc les temps brumeux ou nébuleux; il vaudra mieux choisir un jour pur, calme et serein; un ciel couvert de nuages blancs est sans contredit le plus favorable de tous pour faire des portraits, parce qu'alors la lumière arrive latéralement sur le modèle, et vient éclairer d'une manière douce et égale toutes les anfractuosités de la physionomie.

L'heure du jour doit aussi être prise en sérieuse considération : on sait, par les expériences de M. Daguerre, que l'intensité photogénique du soleil diminue d'une manière très-sensible, à mesure que cet astre approche de son coucher. Il ne faut donc pas croire que les heures de l'après-midi soient aussi favorables que les heures correspondantes de la matinée. Cette observation a du reste perdu beaucoup maintenant de son importance, depuis la découverte des substances accélératrices; on en est quitte pour prolonger un peu plus l'exposition à la chambre obscure. On pourra même obtenir encore des épreuves peu d'instants avant le coucher du soleil, pourvu que cette exposition soit largement prolongée : cinq à six fois autant que dans les conditions ordinaires. Les heures les plus favorables sont : de 8 à 10 heures du matin, et de 2 à 4 heures de l'après-midi. Le soleil est alors moins élevé sur l'horizon, les ombres moins perpendiculaires, et le modèle mieux éclairé.

Mais il ne suffit pas de savoir choisir un éclairage intense et photogénique, il faut encore apprendre à le bien diriger et à en tirer tout le parti convenable, pour arriver à produire des effets artistiques. Ainsi, la lumière zénithale, celle qui tombe perpendiculairement sur le modèle, projette toujours une ombre disgracieuse sous les arcades des yeux. On remédie à cet inconvénient en disposant une tenture blanche d'une étoffe légère au-dessus de la tête du modèle. Cette tenture suffit pour intercepter les rayons perpendiculaires, et la figure se trouve alors éclairée par une lumière horizontale.

Il est bien entendu que jamais on ne devra faire de portraits au plein soleil, car il en résulterait des images avec des oppositions de lumière d'une dureté choquante.

On s'arrangera de manière à ce que l'un des côtés de la figure soit un peu plus éclairé que l'autre, il en résultera plus de douceur et de modelé dans les traits de la physionomie; on doit cependant éviter un contraste de lumière trop heurté.

Tous ces différents effets peuvent être facilement obtenus, au moyen de draperies plus ou moins sombres, que l'on arrangera avec intelligence et avec art. C'est ici surtout qu'il faut savoir disposer avec art les rideaux destinés à inter-

cepter ou à modifier les rayons lumineux transmis par les vitrages de la terrasse où l'on exécute les portraits, ainsi que nous le dirons au paragraphe suivant.

2° *Choix de la localité.* — L'emplacement le plus favorable pour l'exécution des portraits est, sans contredit, un pavillon vitré disposé sur une terrasse élevée et recevant le jour de tous les côtés. Un système de rideaux que l'on tire à volonté permet de modifier partiellement l'éclairage, suivant les exigences de la lumière atmosphérique, ou suivant les effets artistiques que l'on veut obtenir. Cependant, comme tout le monde n'a pas à sa disposition une construction comme celle que nous venons de décrire, on pourra également faire des portraits dans une cour spacieuse ou dans un jardin, en choisissant l'exposition la plus favorable, qui est ordinairement celle du nord.

La sensibilité des réactifs que l'on emploie aujourd'hui permet encore de faire de très-bons portraits dans un appartement bien éclairé, sans cependant entraîner une durée de pose capable de fatiguer le modèle. A cet effet, on fera poser la personne devant une grande fenêtre ouverte, de manière à ce qu'elle reçoive une grande affluence de lumière. L'instrument sera placé le plus près possible de la fenêtre. Si les tentures de l'appartement étaient d'une couleur sombre, on y disposera plusieurs draps blancs pour refléter la lumière sur le modèle. C'est surtout lorsqu'on opère à l'intérieur, qu'on doit tenir compte de l'état de l'atmosphère et de l'heure de la journée.

On doit encore bien prendre garde à ce qu'un des côtés de la figure ne reçoive pas une lumière beaucoup plus forte que l'autre.

3° *Des vêtements.* — Le choix des vêtements est aujourd'hui bien moins important que dans l'origine des portraits daguerriens. Le blanc éclatant et le noir mat devront être proscrits, toutes les autres couleurs peuvent être reproduites. Néanmoins, les nuances foncées sont les plus favorables.

Il suffira d'un peu d'habitude pour éviter la *solarisation* des chemises, des bonnets, des fichus et de toutes les parties blanches des épreuves.

Pour les femmes, les robes de soie noire brillantes produiront les plus riches effets. On pourra tirer un grand parti des dentelles, des manchettes et des guipures disposées avec discernement. On évitera que les cols et les fichus ne tranchent d'une manière brusque avec la couleur du visage; une petite cravate nouée entre le fichu et le cou empêchera cet effet désagréable.

4° *Des fonds.* — Derrière la personne qui pose, on dispo-

sera un paravent ou une tenture d'étoffe dont la couleur tranchera avec celle des vêtements. Mais il faut éviter que cette tenture ne fasse une opposition trop forte avec le teint du modèle ; sans cela il en résultérait une sorte de silhouette d'un très-mauvais effet. Les différentes nuances de jaune et de gris, et le vert clair forment des fonds très-agréables. Si le modèle avait des cheveux blancs ou une coiffure de même couleur, on évitera les fonds trop clairs qui se confondraient inévitablement avec le bonnet ou les cheveux. C'est dire assez que nous proscrivons ces fonds d'un blanc éclatant que le vulgaire a si longtemps préférés.

5° *Des accessoires.* — On pourra disposer sur le fond, ou autour du modèle, des plâtres, des attributs ou des objets d'art disposés avec goût et sur le même plan que la personne qui pose.

Si c'est un militaire, un fonctionnaire ou un dignitaire dont on fait le portrait, on aura soin de transporter de droite à gauche, et *vice versâ*, les décorations et insignes qui indiquent son grade, sa profession ou sa dignité. Il sera encore mieux de faire alors une épreuve redressée.

6° *Pose du modèle.* — La personne qui pose devra être placée devant l'appareil à une distance proportionnée au foyer de l'objectif, et à la grandeur de la reproduction qu'on veut obtenir. Un peu de goût et d'habitude apprendront bien vite la distance convenable pour obtenir une image qui ne soit ni trop grande, ni trop petite.

La *mise au point* nécessite une attention toute particulière. On avancera donc ou on reculera l'objectif jusqu'à ce que la figure se peigne de la manière la plus nette sur le verre dépoli.

Le modèle sera assis sur un siége pesant et solide, on évitera surtout les fauteuils élastiques. La tête devra être maintenue par un *appuie-tête* solidement fixé. Cette condition est indispensable pour obtenir une épreuve nette.

Ces dispositions prises, on placera convenablement le modèle, la tête devra être tenue bien horizontale, mais sans affectation ni raideur ; les yeux fixeront constamment un point peu éloigné, et on recommandera à la personne de se méfier d'un mouvement instinctif qui la porterait à regarder l'instrument et l'opérateur. On la priera d'éviter le plus possible le clignotement des yeux, et de se tenir dans la plus parfaite immobilité. L'expression de la physionomie devra être gracieuse, naturelle et ne jamais décéler la contrainte et la raideur, malheureusement trop ordinaires à une personne qui se préoccupe de l'idée qu'elle pose.

Les portraits rigoureusement de face ou de profil sont peu

gracieux ; on adaptera donc de préférence cette position que les peintres appellent de *trois quarts*. La tête ne devra jamais être dans la même direction que les épaules, on lui donnera donc une légère inflexion à droite ou à gauche, afin qu'elle se présente de trois quarts, si les épaules sont de face, et réciproquement.

Les mains devront être placées le plus près possible du corps, et jamais trop en avant de celui-ci ; sans cela elles seraient représentées hors de proportion avec le reste du portrait.

Enfin, on évitera que le nez ne projette une ombre désagréable sur le visage ; et l'on aura soin que les yeux soient bien éclairés, et que leur éclat ne se trouve pas voilé par la saillie des arcades sourcilières. C'est surtout pour éviter ce désagréable effet qu'on doit prendre garde à ce que le modèle soit éclairé par la lumière plutôt horizontale que verticale.

CHAPITRE III.

Conseils artistiques pour la bonne exécution des Portraits.

Observations générales. — Détails.

Ce serait en vain que l'on se serait conformé scrupuleusement à tout ce qui précède, si l'on est dépourvu de ce sentiment artistique et de cette pureté de goût qui sont indispensables pour donner au modèle un maintien gracieux et une pose facile, naturelle et harmonieuse. En un mot, si l'on ne s'était pas un peu familiarisé avec les règles de la peinture et de la perspective, on ne produirait jamais que des épreuves froides, raides et guindées.

Il ne suffit pas, en général, de savoir donner au modèle un maintien gracieux, il faut encore à propos savoir lui faire prendre l'attitude qui lui est le plus favorable. Ainsi, certaines tournures ne se prêteront jamais à une représentation en pied ; certaines physionomies fort gracieuses, si elles sont vues de profil, perdront tout leur charme si on les représente de face. C'est l'observation constante de tous ces détails qui constitue le talent de l'artiste photographique : ce sera peu pour lui d'arriver à reproduire la nature dans toute sa vérité, il faut encore qu'il sache la saisir de la manière la plus avantageuse pour le modèle. Nous avions donc raison de dire que la photographie exige quelques connaissances artistiques.

Ce qui précède s'applique à l'ensemble de la pose du modèle; occupons-nous maintenant de certains détails qui devront toujours être présents à l'esprit, si on veut obtenir quelque succès.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, la tête devra être tenue horizontale, de manière à ce que les yeux soient fortement éclairés. Il faut néanmoins, en se conformant à cette règle, prendre garde de donner au modèle une attitude hautaine et impérieuse, souvent en contradiction avec ses habitudes et son caractère. Par le même motif, les yeux, quoique très-ouverts, ne devront exprimer ni l'étonnement ni la colère.

Si un des côtés de la figure se trouvait fortement éclairé, tandis que l'autre serait complètement dans l'ombre, il en résulterait un effet désagréable. En général, on évitera les oppositions de lumière trop fortes ou trop tranchées.

Les bras devront tomber naturellement et sans raideur, et l'on évitera toutes les attitudes où il serait nécessaire de les placer sur un plan sensiblement plus rapproché que le reste du corps.

Si la personne est assise, les jambes ne devront pas être portées trop en avant, car il résulterait un sentiment d'affaissement dans toute l'attitude du corps.

Lorsqu'on veut faire un portrait en pied, la personne qui pose devra s'appuyer sur un meuble, dont l'élégance pourra faire un accessoire agréable du tableau.

Souvent on veut reproduire un groupe de divers personnages : on les disposera alors avec art, dans des attitudes différentes, mais toujours sur un même plan; et, comme il est encore plus difficile à plusieurs personnes qu'à une seule de se tenir dans une immobilité parfaite, toutes les dispositions seront prises de manière à avoir une épreuve presque instantanée.

LIVRE IV.

MÉLANGES ET ARCHIVES PHOTOGRAPHIQUES.

OBJET DE CE LIVRE.

Jusqu'ici nous nous sommes efforcé d'initier le lecteur à tous les détails des opérations qui constituent la photographie Daguerrienne ; après avoir appelé toute son attention sur l'importance et les effets d'un bon objectif, nous avons insisté sur le choix des plaques, leur réargenture, leur poli ; la préparation et l'emploi des substances sensibles et accélératrices ont été l'objet d'un examen sérieux et approfondi ; en un mot, nous avons indiqué minutieusement toutes les précautions que le photographiste doit prendre pour surmonter les difficultés qui viennent sans cesse se présenter sous ses pas. Dans la description des différentes opérations du procédé Daguerrien, nous avons apporté le plus d'ordre, de méthode et de clarté qu'il nous a été possible, et nous avons évité avec soin les digressions qui auraient pu détourner l'attention de nos lecteurs du sujet principal. Il importe maintenant de revenir par un coup-d'œil rétrospectif sur quelques points particuliers qui n'ont peut-être pas été suffisamment étudiés ou qui ont reçu de récentes améliorations. Nous aurons encore à examiner plusieurs questions plus ou moins controversées parmi les photographistes ; enfin nous ferons connaître quelques procédés qui, sans avoir aujourd'hui un intérêt de nouveauté et d'actualité, n'en sont pas moins intéressants pour signaler les différentes phases de la photographie, et pour enregistrer les nombreuses tentatives plus ou moins heureuses qui ont été faites dans le but de donner à cet art tous les développements dont il est susceptible. Du reste, cette étude ne sera pas sans intérêt ni sans utilité ; en faisant connaître à nos lecteurs les voies déjà parcourues, nous leur éviterons souvent les inutiles et pénibles recherches qu'ils pourraient être tentés de faire pour arriver à des résultats ou impossibles ou déjà connus ; ils profiteront ainsi de l'expérience de leurs devanciers ; et qui sait si, dans une foule de procédés qui semblent aujourd'hui abandonnés, ils ne trouveront pas

le germe d'une idée nouvelle qui, pour devenir pratique, n'a besoin que d'être développée ou modifiée ? L'étude de ces *archives photographiques*, qu'on nous permette ce mot, peut-être un peu ambitieux, produira d'ailleurs un autre effet; elle mettra un terme aux prétentions ridicules de ces inventeurs rétrospectifs qui chaque jour viennent nous présenter comme neuves et comme fruit de leurs recherches, des idées publiées déjà vingt fois. Le public a été assez longtemps exploité à propos de photographie, et nous serions véritablement heureux si nous pouvions l'affranchir de ces tributs levés sur sa crédulité.

CHAPITRE PREMIER.

Des diverses substances accélératrices.

ARTICLE PREMIER.

DU CHLORE ET DE SES COMBINAISONS.

Le chlore est la première substance qu'on ait songé à employer, sans doute à cause des nombreux rapports chimiques qui existent entre lui et l'iode. Toutefois, on s'est rarement servi de cette substance à l'état gazeux, mais, en revanche, on l'a souvent combinée avec l'iode ou avec d'autres corps, et, aujourd'hui même, que l'on a reconnu dans le brôme une plus grande énergie d'action photogénique, le chlore a été admis, avec avantage, dans plusieurs combinaisons de brôme et d'iode, dont nous parlerons tout-à-l'heure.

§ 1er. DU CHLORURE D'IODE.

C'est à M. Claudet, français, domicilié à Londres, et l'un des cessionnaires, en Angleterre, du brevet de M. Daguerre, qu'on doit la découverte du chlorure d'iode, la première en date de toutes les substances accélératrices qu'on ait employées en photographie. La France peut donc encore revendiquer pour un de ses enfants la priorité de ce remarquable perfectionnement, qui semble avoir ouvert la voie à tous les autres. Nous insisterons d'autant plus sur les droits de M. Claudet, qu'on n'a pas craint de les lui contester, dans un article d'un journal allemand, signé du docteur Reindl (1).

(1) On peut voir la réfutation de cet article dans les *Mélanges photographiques* de M. Ch. Chevalier (Paris, 1844). Au reste, rien ne doit plus surprendre de la part de

Quoique la préparation du chlorure d'iode soit difficile et dangereuse, et doive être confiée à un chimiste, nous l'indiquerons néanmoins en faveur des personnes qui ne seraient pas à portée de se le procurer tout préparé.

On met dans une cornue de verre du peroxyde de manganèse ; on y verse *peu à peu* de l'acide chlorhydrique, et, au moyen d'un tube de verre recourbé, on fait communiquer la cornue avec un matras contenant l'iode en grains. On applique une légère chaleur sur la panse de la cornue, avec une lampe à esprit-de-vin : le chlore se dégage et liquéfie peu à peu l'iode en s'y combinant. On devra cesser de faire dégager du chlore, aussitôt que le liquide résultant aura atteint la couleur rouge, car si l'on arrivait à la couleur *jaune*, le chlorure d'iode obtenu serait impropre à la photographie, parce qu'il contiendrait alors un excès de chlore. Lorsqu'au contraire, au bout d'un certain temps après sa préparation, le chlore d'iode est devenu noir, c'est une preuve qu'il s'est appauvri en chlore, et il faudra y remédier, en lui faisant absorber de nouveau une petite quantité de ce gaz.

Au lieu d'un matras et d'une cornue, on pourra, si l'on opère sur une petite échelle, remplacer le premier par un flacon bouchant à l'émeri, qui contiendra l'iode, et la cornue par une fiole à médecine, qu'on fera communiquer avec le flacon au moyen d'un tube de verre ; l'opération sera dirigée comme nous l'avons dit ci-dessus.

Le chlorure d'iode une fois obtenu sera renfermé dans un flacon soigneusement bouché à l'émeri ; et autant que possible on le tiendra à l'abri de la lumière (1).

Cette substance agit sur les tissus animaux à la manière des caustiques les plus violents. On évitera donc avec le plus grand soin d'en laisser tomber sur la peau et d'en respirer trop longtemps les vapeurs.

Dans le commencement, on employa le chlorure d'iode pur en diverses manières qu'il est inutile de rappeler, puisque ces procédés sont aujourd'hui complètement abandonnés. On reconnut bientôt qu'il y avait un immense avantage à l'étendre d'une grande quantité d'eau. Il en résulte une évaporation

certains Allemands ; et il est tout naturel qu'après avoir cherché à confisquer, au profit de MM. Woitglander, Petzval, Ettingshausen et autres, l'invention toute française du double objectif achromatique, ils aient aussi essayé d'attribuer à MM. Kratschville et Natzerer, la découverte de M. Claudet.

(1) On pourra, à cet effet, coller sur le flacon une bande de papier noir. Toutes les substances accélératrices étant plus ou moins sensibles à l'influence de la lumière, il sera prudent de protéger ainsi les flacons qui les contiennent.

moins tumultueuse, plus lente et mieux réglée, qui impressionne la plaque uniformément. C'est ainsi que sont composées la liqueur dite *allemande* et la plupart des préparations qui se débitent chaque jour sous le nom de liqueurs photogéniques, etc., etc.

Voici la meilleure manière de préparer la solution de chlorure d'iode : dans 25 centilitres d'eau ordinaire on ajoute 12 à 15 grammes de chlorure d'iode rouge. On agite le flacon ; on laisse déposer un peu d'iode qui se précipite, et la liqueur obtenue peut servir immédiatement.

On verse 1 à 2 centimètres d'épaisseur de ce liquide dans la cuvette à brômer, et on soumet la plaque, convenablement iodée, à l'évaporation du chlorure d'iode, jusqu'à ce qu'elle ait pris une belle couleur rose *rouge*, caractère ordinaire du maximum de sensibilité.

Mais à quel point faut-il ioder préalablement la plaque avant de la soumettre aux vapeurs du chlorure? La décision de cette question dépend tout-à-fait de la *nature* du chlorure d'iode qu'on a employé pour faire la solution. Si ce chlorure était d'une couleur rouge clair, c'est-à-dire riche en chlore, la plaque pourrait être iodée sans inconvénient jusqu'au jaune foncé. Si, au contraire (et c'est le cas le plus fréquent), la couleur rembrunie du chlorure d'iode indiquait un excès d'iode, il faudrait se contenter d'un iodage jaune pâle, et l'on pourrait même quelquefois le supprimer complètement.

L'emploi du chlorure d'iode ne présente aucune difficulté sérieuse, et il est bien rare que par son moyen on n'obtienne pas une épreuve. Cette liqueur doit donc être adoptée de préférence par les commençants, dont il est bon de stimuler le courage par une réussite à peu près certaine. Mais aussitôt qu'on aura vaincu les premières difficultés de la photographie, il vaudra mieux recourir aux préparations où il entre du brôme, substance plus énergique et plus prompte que le chlore.

§ 2. DU CHLORE ÉTENDU D'AIR.

Le professeur Barnard annonce qu'il est parvenu à obtenir des épreuves tout-à-fait instantanées en faisant usage du chlore étendu d'air atmosphérique pour activer la sensibilité de la couche d'iode. Nous n'avons pas encore expérimenté cette méthode. En voici la description :

Dans un flacon contenant une très-petite quantité de chlore, on introduit de l'air atmosphérique jusqu'à ce que le gaz puisse être respiré sans éprouver de sensation pénible ou dé-

sagréable. Quelques essais suffiront pour régler l'état convenable de dilution du chlore dans l'air. Il faut surtout éviter un excès de chlore.

Pour faire usage de ce composé, la plaque est iodée d'abord comme à l'ordinaire; on la promène rapidement au-dessus de l'orifice du flacon contenant le mélange de chlore et d'air. Cette opération doit être faite dans l'obscurité. L'auteur assure que son procédé lui a donné des résultats aussi prompts que parfaits; nous en doutons.

§ 3. DE L'ACIDE CHLOREUX.

Cette préparation de chlore n'est usitée qu'à l'état de vapeur, nous l'avons donc renvoyée avec les autres substances que l'on emploie sous cette forme.

§ 4. DU CHLORO-BRÔMURE D'IODE.

On s'est servi avec beaucoup de succès, pendant quelque temps, d'un composé triple de chlore, de brôme et d'iode. Nous avons été assez heureux pour nous procurer plusieurs formules à l'aide desquelles on peut préparer cette substance; nous allons les faire connaître à nos lecteurs.

M. Gaudin (1) prépare le chloro-brômure d'iode ainsi qu'il suit : dans de l'*eau brômée saturée*, il verse goutte à goutte du chlorure d'iode *rouge*, jusqu'à ce que les vapeurs rutilantes de l'eau brômée disparaissent. Ce mélange est ensuite étendu d'eau en assez grande quantité pour lui donner une couleur *jaune-safran*. Ce composé s'emploie à peu près comme le chlorure d'iode, c'est-à-dire, que la plaque iodée, d'abord jaune d'or pâle, doit être amenée sur la substance accélératrice à la couleur rose vif.

La formule suivante nous a été communiquée par M. Bord, habile horloger, et photographiste non moins distingué.

Dans un flacon d'une capacité de 1 litre 50 centilitres, on verse environ 1 kilogramme 200 grammes d'eau distillée, dont on élève la température à 50° centigr.; on ajoute dans cette eau 6 grammes de brôme saturé d'iode, préparé comme nous le dirons ci-après, et chauffé également à 45°; on agite vivement le flacon, puis on ajoute encore 5 grammes de chlorure d'iode; enfin, on secoue de nouveau le liquide pour faciliter le mélange des substances.

La préparation du *brôme saturé d'iode* exige quelque at-

(1) *Traité pratique de Photographie*, Paris, 1844, page 65.

tention, si l'on veut obtenir un composé toujours identique, car on a remarqué que l'iode est plus ou moins soluble dans le brôme, suivant la température de ce dernier. Voici le moyen employé par M. Bord pour obtenir toujours le même résultat : versez dans un flacon 10 grammes de brôme, et 13 grammes d'iode; plongez ce flacon, *légèrement bouché*, dans un bain-marie chauffé à 45° centig. (1). Agitez le flacon, laissez refroidir, et vous obtiendrez une combinaison de brôme et d'iode presque à l'état de pâte. Vingt-quatre heures après, remettez le flacon dans le bain-marie. Chauffé à 40° centig., le mélange commence à se liquéfier, et, si à 45° il l'est entièrement, on a obtenu le degré voulu de saturation. S'il se liquéfiait à un degré moins élevé, on ajouterait un peu d'iode, et dans le cas contraire, un peu de brôme.

Pour employer cette liqueur, on en verse 6 à 8 millimètres d'épaisseur dans la cuvette. La plaque iodée d'abord à la couleur *rose naissant*, doit prendre, après son exposition sur le chloro-brômure, la teinte *rose-rouge très-foncé*. On l'examinera de temps en temps pour s'assurer des progrès de l'opération. Si le chloro-brômure d'iode est à l'état convenable de dilution, la couleur rose-rouge pourra s'obtenir en 30 à 60 secondes. Lorsque cette teinte arrive plus promptement, il est nécessaire d'étendre la liqueur avec de l'eau distillée, pour éviter les bouffées qui impressionneraient inégalement la plaque. Le même liquide peut servir plusieurs fois; il suffira, à la fin des opérations, de le remettre dans le flaçon, qui sera constamment bien bouché.

Nous devons à l'extrême obligeance de M. le baron Gros, alors chargé d'affaires de France à la Nouvelle-Grenade, la communication d'une autre formule qui, par son extrême simplicité, a longtemps obtenu la préférence des amateurs. C'est à l'aide de ce procédé que M. le baron Gros était parvenu à obtenir les belles épreuves que quelques personnes ont pu admirer lors de son retour d'Amérique, il y a 10 ans. Nous avons cru devoir conserver les termes clairs et précis dans lesquels l'inventeur exposait l'ensemble de sa méthode :

« Je verse dans un flacon bouché à l'émeri et pouvant contenir un demi-litre, 25 centilitres d'eau distillée, et dans cette eau, je laisse tomber 20 grammes de chlorure d'iode. L'eau prend immédiatement une couleur jaune-safran, et il surnage une grande quantité d'iode qui s'est précipité. Je

(1) Il sera même prudent de soulever plusieurs fois le bouchon, pendant l'opération, pour donner issue aux vapeurs surabondantes qui pourraient déterminer la rupture du flacon et projeter le brôme sur l'opérateur.

remue vivement le mélange qui ressemble alors à une boue liquide d'un noir grisâtre, et je le laisse ainsi pendant 24 heures dans le flacon parfaitement bouché, mais ayant soin de le secouer vivement et à plusieurs reprises, pendant cet intervalle. Je le filtre alors à travers un papier gris, et je jette l'iode qui est resté sur le filtre lorsque tout est passé.

» Le liquide obtenu est limpide, d'un jaune de safran prononcé, et donnant, lorsqu'on agite le flacon, une mousse d'un jaune foncé, qui se dissipe aisément après quelques minutes de repos. Dans ce liquide je verse 20 autres grammes de chlorure d'iode. Je remue plusieurs fois cette nouvelle boue noirâtre ; au bout de 24 heures, je filtre sur un nouveau papier ; je jette l'iode demeuré sur le filtre, et j'obtiens ainsi un liquide toujours limpide, mais plus coloré qu'auparavant, donnant une mousse d'un jaune plus foncé qui se dissipe un peu moins vite au repos.

» J'ajoute alors 12 gouttes de brôme pur ; je remue le mélange pour le rendre plus intime, et dans cet état le liquide est prêt à être employé.

» L'effet qu'il produit est constant, et aujourd'hui encore, un flacon préparé il y a deux ans me donne les mêmes résultats que le premier jour. Il me faut seulement quelques secondes de plus pour obtenir la couleur rose velouté qui m'a toujours paru la plus favorable à la réussite de l'expérience.

» Il va sans dire que le flacon doit toujours être parfaitement bouché et tenu à l'abri d'une lumière trop vive.

» J'ai une boîte en bois noirci à l'intérieur, haute de 16 centimètres environ, et assez grande pour que la planchette où est fixée la plaque, lui serve de couvercle. Cette planchette est ajustée de manière à fermer parfaitement la boîte, et à recevoir ainsi toutes les vapeurs qui se produiront dans son intérieur. Sur le fond de cette boîte est posée, intérieurement, et sans y adhérer, une cuvette en porcelaine ayant la même forme que la boîte, mais de 3 centimètres de hauteur seulement, assez grande pour en couvrir le fond, sans néanmoins toucher à ses parois. Les bords supérieurs de cette cuvette sont parfaitement rodés, de manière à ce qu'elle puisse être fermée hermétiquement par une glace épaisse, lourde et également bien rodée, que l'on pose ou enlève au moyen d'un petit morceau de peau collé au centre.

» On verse dans cette cuvette le liquide préparé comme il a été dit ci-dessus, à une épaisseur d'à peu près un centimètre. Il va sans dire que le tout doit être posé de niveau, de manière à ce que le liquide soit également réparti sur le

fond de la cuvette, car sans cela l'évaporation serait inégale, et la plaque ne se colorerait pas uniformément.

» Le liquide étant versé dans la cuvette, on la couvre avec la glace rodée, et si ce rodage a été bien fait, il ne doit s'échapper aucune vapeur, ce que l'on reconnaîtrait facilement à l'odeur assez forte qui se répandrait si la cuvette n'était pas exactement fermée.

» La plaque étant parfaitement polie et fixée sur la planchette, est d'abord soumise à l'action de l'iode, et lorsqu'elle a pris une teinte *jaune paille*, elle est prête à recevoir les vapeurs de la liqueur accélératrice.

» J'enlève alors de la main gauche la glace qui recouvre la cuvette, et de la main droite je place sur la droite la planchette, sur laquelle est fixée la plaque iodée. Les vapeurs qui se dégagent changent promptement la teinte jaune paille en un rose velouté, qui est, je crois, la couleur la plus favorable pour recevoir l'impression lumineuse.

» Pendant que la planchette est ainsi exposée aux vapeurs accélératrices, je compte les secondes et je la retourne bout à bout de 15 en 15 secondes; je la regarde aussi fort souvent pour suivre ses progrès, et je ne la retire que lorsqu'elle est arrivée à la teinte indiquée. Il faut, suivant la température, 40 à 80 secondes pour l'obtenir. Elle se produirait en moins de temps, si on retournait la plaque moins souvent; mais cette précaution est nécessaire pour égaliser l'évaporation. La hauteur que j'ai fixée pour la boîte est aussi une condition indispensable, l'absorption est alors plus lente, mais la teinte plus égale et plus régulière. Le même liquide dans les boîtes à brôme ordinaires, d'une faible épaisseur, tache la plaque et la fait passer au violet en un instant (1).

» Toutes ces opérations doivent être faites dans un lieu obscur et bien sec, et la glace doit être replacée sur la cuvette aussitôt que la plaque est enlevée.

» Les opérations terminées, on agitera vivement la cuvette munie de son couvercle, et on renversera la liqueur dans le flacon que l'on tiendra bien bouché. »

(1) Nous pensons néanmoins que la liqueur de M. le baron Gros peut être employée avec avantage dans les cuvettes ordinaires, pourvu qu'on ait le soin de l'étendre d'une certaine quantité d'eau distillée. On obtient alors une évaporation lente et régulière sans être obligé de recourir à une boîte d'une hauteur incommode et embarrassante. Cette modification nous a très-bien réussi.

ARTICLE II.

DU BRÔME ET DE SES COMBINAISONS.

Il résulte d'une communication faite à l'Académie des Sciences par M. Fizeau, le 21 juin 1841, que dès cette époque, de nombreux essais avaient été tentés en Angleterre, pour appliquer le brôme à activer la sensibilité des plaques daguerriennes; un peu plus tard, le 18 octobre de la même année, M. T. Gaudin présenta à ce corps savant de fort belles épreuves obtenues très-rapidement à l'aide d'un brômure d'iode qu'il avait préparé. Enfin dans la brochure publiée par M. Ch. Chevalier, en novembre 1841, on trouve un article de M. Léon Foucault, contenant les premiers renseignements qui aient été donnés sur l'emploi de l'*eau brômée*, nouvelle préparation dont la découverte était due à M. Fizeau. Depuis cette époque, le brôme, à cause de ses qualités éminemment photogéniques, a formé la base de toutes les combinaisons accélératrices, et on l'a même fait entrer dans celles qui renferment déjà du chlore, comme nous l'avons vu, et comme nous le verrons plus tard. Les composés de ce brôme méritent donc un examen attentif, auquel nous allons procéder.

§ 5. DE L'EAU BRÔMÉE.

L'eau brômée et sans contredit la substance accélératrice la plus simple, et la plus prompte qu'on ait longtemps employée en photographie, et je n'en excepte même pas les composés dont on se sert sous la forme de vapeurs. C'est à M. Fizeau que l'on doit cette précieuse découverte qui fut accueillie à son origine avec un véritable succès d'enthousiame. C'est aussi à partir de cette époque que l'on vit apparaître ces magnifiques épreuves si supérieures à toutes celles qu'on avait faites jusqu'alors, et qui le cèdent bien peu à tout ce qu'on a fait depuis. Pour justifier cette assertion, il nous suffira de citer les admirables résultats obtenus alors par M. Foucault et par M. Lerebours. Bientôt l'eau brômée compta un grand nombre de partisans, et elle aurait fini par détrôner toutes les autres substances accélératrices, si, à côté de ses avantages incontestables, elle ne présentait des difficultés capables de rebuter les adeptes les plus fervents de la photographie.

Disons-le donc avec franchise, quelque parfaites que soient les méthodes proposées par MM. Fizeau et Foucault, quelques

soins minutieux que l'on prenne pour l'emploi de l'eau brômée, cette substance demeure sujette à un grand nombre de déceptions, dont il est plus facile d'indiquer la cause que de trouver le remède.

Et d'abord, comment réussir à préparer en tout temps et en tous lieux une solution d'eau brômée, d'un titre toujours identique et déterminé? La nature si différente de l'eau, suivant les localités ou les sources diverses où elle est puisée, la rend propre à absorber une plus ou moins grande quantité de brôme, en sorte qu'on n'est jamais certain d'arriver à un dosage d'une précision rigoureuse (1). Mais en supposant qu'on soit parvenu à remplir cette condition si difficile, la provision d'eau brômée qu'on aura préparée pourra-t-elle se maintenir, jusqu'à son entier épuisement, au même degré qu'elle avait dans l'origine? L'extrême volatilité du brôme et l'obligation où l'on est d'ouvrir le flacon à chaque fois que l'on veut en extraire l'eau brômée, tendront nécessairement à appauvrir celle-ci, et les dernières doses seront loin d'avoir la même force que les premières.

Une autre difficulté qui résulte de l'emploi de l'eau brômée, consiste dans l'impossibilité de constater, par l'examen de la couleur de la plaque, si elle a absorbé la quantité de brôme nécessaire, car la sensibilité communiquée à l'iodure d'argent par le brôme est telle, que l'influence même d'un demi-jour modifierait ses conditions, et produirait infailliblement une épreuve voilée. Mais en admettant, comme l'ont fait à tort MM. Montmirel, Queslin et quelques autres (2), que l'on pût, sans inconvénient, examiner la couleur de la plaque, la teinte de l'iodage modifiée par l'évaporation du brôme serait encore un guide bien trompeur; car, d'une part, la couleur de l'iodage change fort peu sous l'influence du brôme, et, d'un autre côté, comme il est nécessaire de brômer la plaque en proportion de la quantité d'iode qu'elle a absorbée préalablement, comme on n'est pas sûr de s'arrêter toujours à la même teinte d'iodage, il faudrait se mettre dans la tête une foule de nuances, dont la différence deviendrait inappréciable à l'œil le plus exercé.

(1) Il est bien vrai que M. Fizeau conseille l'addition de quelques gouttes d'acide pour neutraliser l'influence des sels calcaires ordinairement contenus dans les eaux courantes. Mais, pour rendre ce moyen suffisant, il faudrait pouvoir préciser avec exactitude la quantité d'acide nécessaire.

(2) Ces Messieurs ont proposé chacun une méthode d'application de l'eau brômée en se guidant sur la couleur de la plaque; mais ces méthodes n'ont jamais fourni que des résultats problématiques et soumis à toutes les chances du hasard.

nous présenterons ensuite quelques observations relatives à la manière d'opérer, et qui peuvent être regardées comme communes aux deux procédés.

Méthode de M. Fizeau.

La méthode de M. Fizeau est fondée sur les principes suivants :

1° Faire une dissolution saturée de brôme dans l'eau distillée.

2° Prendre un volume fixe et déterminé de cette dissolution et l'étendre dans un volume constant d'eau de rivière (1).

3° Prendre de cette dernière solution une quantité constante et suffisante pour recouvrir de 6 à 8 millimètres le fond de la capsule à brôme.

4° Exposer la plaque convenablement iodée aux émanations de l'eau brômée, pendant un espace de temps qui ne peut être déterminé que par l'expérience.

5° Renouveler la dose d'eau brômée à chaque épreuve.

Ainsi qu'on le voit, M. Fizeau prend pour point de départ l'eau distillée saturée de brôme. On la prépare facilement en versant dans un flacon contenant de l'eau distillée, une quantité de brôme suffisante pour qu'au bout de 24 heures il reste au fond de ce flacon un excès de brôme non dissous.

Ces moyens seraient, sans aucun doute, suffisants pour satisfaire à toutes les exigences du procédé, si l'on pouvait considérer l'eau brômée saturée comme un type constant et invariable. Mais, outre que le brôme se combine à l'eau en proportions différentes, suivant le degré de pureté de celle-ci, la présence d'un excès de brôme en contact avec l'eau finit par déterminer la formation d'un acide brômhydrique, qui change la nature de la liqueur normale. Si donc le point de départ est variable, les dissolutions étendues le seront également, ainsi que l'a judicieusement fait observer M. Foucault. Mille autres causes purement mécaniques peuvent modifier les conditions de l'eau brômée saturée : si, par exemple, elle est tout récemment préparée, si on l'a fortement agitée, ou si elle a été transportée en voyage, elle contient nécessairement en suspension des particules de brôme non

(1) M. Fizeau conseille de mêler une partie en volume d'eau saturée de brôme dans trente fois son volume d'eau de rivière ; mais cette proportion est beaucoup trop forte, et on réussit beaucoup mieux en employant l'eau brômée dosée au cinquantième et même au soixantième.

dissoutes, et si on s'en servait alors pour préparer une solution étendue, cette dernière se trouverait à un titre plus élevé que de coutume, et il faudrait se livrer à de nouveaux essais pour déterminer le temps d'exposition de la plaque à l'évaporation du brôme.

Les mêmes causes d'incertitude se reproduiraient, si l'on employait tour-à-tour, pour étendre la solution saturée, des eaux puisées à différentes sources. Enfin, pendant le temps qui s'écoulait depuis le moment où l'eau brômée était versée dans la cuvette, jusqu'à celui où l'on replaçait le couvercle sur cette cuvette, il s'opérait une évaporation de brôme dont rien ne pouvait faire apprécier exactement la quantité.

Sous ces divers points de vue, la méthode de préparation de l'eau brômée, indiquée par M. Fizeau, laissait beaucoup à désirer. Nous allons voir maintenant comment M. Foucault est parvenu à remédier à la plupart de ces inconvénients.

Méthode de M. FOUCAULT.

M. Foucault s'est proposé le même but que M. Fizeau; mais, pour y parvenir, il prépare la solution d'eau brômée d'une manière toute différente. Voici sa manière d'opérer :

On verse dans un grand flacon un litre d'eau de rivière, on aspire ensuite, avec une petite seringue de verre graduée à cet effet, 5 décigrammes de brôme pur que l'on mêle à l'eau du flacon (1); on agite vivement, et au bout d'un quart-d'heure la solution de brôme qui en résulte, peut être employée.

En procédant de cette manière, on n'a plus à craindre les variations si fréquentes de l'eau brômée saturée.

Manière d'employer l'eau brômée. — Cuvettes à brômer.

La solution d'eau brômée étant préparée par l'une des méthodes indiquées ci-dessus, on iode la plaque en se conformant à ce qui a été dit au chapitre de l'*Iodage*. La nuance d'iodage qui, après bien des essais, nous a paru la plus convenable, est celle qu'on appelle *rose vif* ou *velouté*. Cette teinte, indiquée en premier lieu par MM. de Brébisson et Buron, ralentit un peu la production de l'image, mais elle est infiniment préférable à la teinte jaune d'or, qui a le défaut

(1) Il faut bien se garder d'aspirer le brôme avec une pipette, ainsi que l'a recommandé M. Foucault, car si une aspiration trop forte déterminait l'ascension d'une seule goutte de brôme dans la bouche, il pourrait en résulter les accidents les plus graves; la vapeur seule du brôme introduite dans les poumons exercerait sur l'économie une influence délétère.

de solariser les blancs, et de donner des épreuves où les oppositions sont trop tranchées.

Ces dispositions prises, on enlève le couvercle de la cuvette à brôme qui a été d'abord placée bien de niveau (1); on remplit la mesure d'eau brômée, et on la renverse rapidement dans la cuvette, sur laquelle on replace vivement le couvercle. La capacité de la mesure doit être calculée proportionnellement à la grandeur de la cuvette, et de manière à ce que le fond soit entièrement recouvert d'eau brômée, à une épaisseur de 6 à 8 millimètres. On laisse ensuite écouler 30 secondes pour donner aux vapeurs du brôme le temps de se développer et de remplir l'espace vide de la cuvette; on enlève alors le couvercle d'un mouvement prompt, et on le remplace aussitôt par la planchette qui porte la plaque iodée. On compte un certain nombre de secondes, qui ne peut être déterminé d'une manière rigoureuse, parce qu'il faut avoir égard au titre de l'eau brômée, à la capacité de la cuvette, au plus ou moins d'intensité de l'iodage préalable, et surtout à la température atmosphérique. Au reste, ce temps d'évaporation peut être limité entre 20 secondes et une minute, et quelques expériences d'essai l'auront bientôt fixé une fois pour toutes. Ce temps écoulé, on ôte la plaque que l'on renferme avec soin dans son châssis, et on jette la dose d'eau brômée, qui devra être remplacée lors d'une nouvelle opération.

Pour compter les secondes, nous employons soit un pendule composé d'une balle de plomb attachée à un fil de 1 mètre de longueur. On pourrait encore se servir d'un métronome, d'une montre à secondes, ou d'un de ces compteurs construits tout exprès pour l'usage du daguerréotype. (*Voir* à ce sujet le Chapitre de l'Iodage.)

On comprend facilement que pendant le temps nécessaire pour ôter le couvercle et placer la planchette sur la cuvette, une portion indéterminée de la vapeur de brôme amassée dans la cuvette, s'échappe et devient inutile à l'opération. Cette déperdition irrégulière de brôme méritait d'être prise en considération; M. Foucault est parvenu à écarter cette cause d'incertitude en construisant la boîte à brôme que nous allons décrire. Cet appareil, aussi simple qu'ingénieux, est applicable, non-seulement à l'eau brômée, mais encore à toutes les autres substances accélératrices; il est surtout indispensable lorsqu'on emploie le brômoforme et les autres composés dont nous traiterons ci-après.

(1) M. Lerebours a eu le premier l'idée de faire construire des cuvettes plates qui sont extrêmement commodes, surtout pour les substances autres que l'eau brômée.

L'appareil de M. Foucault consiste dans une boîte de bois dont le fond est garni d'une cuvette de porcelaine; un plateau de glace bien dressé glisse sur les bords rodés de la cuvette et la ferme hermétiquement. Trois vis calantes servent à mettre la boîte dans une position parfaitement horizontale, à l'aide d'un niveau à bulle d'air, qu'on place d'abord dans un sens, puis dans l'autre, sur la glace qui recouvre la cuvette, en faisant jouer les vis calantes suivant les indications données par le niveau. Sur un des côtés de la boîte, est un tube recourbé, qui communique avec l'intérieur de la cuvette de porcelaine, et sert à introduire l'eau brômée dans cette cuvette, à l'aide d'un entonnoir, sans être obligé d'ouvrir le couvercle. Un flacon gradué contient juste la quantité d'eau brômée nécessaire pour une épreuve, suivant la capacité de la cuvette. Enfin, sur un des bouts de la boîte, il existe un petit orifice extérieur, communiquant avec le fond de la cuvette, et qui sert à faire écouler l'eau brômée avant de recommencer une nouvelle opération, ou à introduire la vapeur dans la cuvette, lorsqu'on emploie les substances accélératrices sous cette dernière forme.

La simple description de la boîte à brôme de M. Foucault, indique assez la manière d'en faire usage. On voit, qu'après avoir iodé la plaque et posé la cuvette bien de niveau, on place au-dessus de cette cuvette la planchette qui porte la plaque. On verse alors l'eau brômée par le tube et on laisse écouler 30 secondes. Au bout de ce temps, on ouvre la glace qui sert de couvercle, et lorsqu'on juge le temps de l'évaporation suffisant, on repousse la glace et la plaque est prête à recevoir l'impression lumineuse.

Nous avons déjà dit que la proportion de brôme doit être *en rapport exact* avec la quantité d'iode absorbé d'abord par la plaque; nous ne saurions trop insister sur ce point important; car c'est là toute la difficulté de l'application des substances accélératrices. Ainsi, pour une certaine quantité d'iode, il existe une quantité relative de brôme qui donne le maximum de sensibilité, en deçà ou au-delà de laquelle l'épreuve est ou incomplète ou voilée. Malheureusement, il n'existe aucun signe certain auquel on puisse reconnaître à l'avance qu'on a atteint le point convenable, et ce n'est qu'en se guidant sur les données des expériences antérieures qu'on peut avoir des indices pour les opérations subséquentes. Examinons donc les divers aspects que peut présenter la plaque, au sortir de la boîte au mercure; cette observation attentive nous conduira à constater le défaut ou l'excès du brôme.

Si la plaque, après une exposition suffisante aux radiations

lumineuses, présente partout une teinte uniforme et transparente, mais qu'il y ait absence d'image, ou que cette image soit restée confuse, mal définie, accusant seulement les teintes les plus claires, tandis que les noirs seraient à peine indiqués, on peut être assuré que la quantité de brôme n'a pas été suffisante, et il faudrait l'augmenter.

Mais si, au contraire, malgré l'uniformité de la couche primitive d'iodure d'argent, la plaque avait perdu sa transparence, si sa surface était voilée par des nuages opaques d'un aspect doré, qui masqueraient tout ou partie de l'image, il y a alors excès de brôme, et l'on doit diminuer progressivement le temps de l'évaporation, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus, à la surface de la plaque, de ces buées auxquelles on a donné le nom de *voile de brôme*.

Entre ces deux extrêmes il existe un terme moyen que l'on appelle *maximum de sensibilité*. C'est le point où la plaque a absorbé juste la quantité de brôme nécessaire pour fournir une épreuve complète. L'expérience seule permettra d'atteindre cette limite si délicate, sans jamais la dépasser.

§ 6. FORMULE DE BRÔMURE D'IODE COMMUNIQUÉE PAR M. CLAUDET.

	centilitres.
Eau distillée saturée de brôme (1). . .	7 à 8
Alcool absolu saturé d'iode.	1
Eau de rivière filtrée.	60

On verse d'abord l'eau brômée saturée dans un flacon d'une contenance de 80 à 100 centilitres; on y mêle ensuite la solution alcoolique d'iode, on secoue vivement le flacon pour faciliter le mélange; enfin on ajoute l'eau filtrée, et le brômure d'iode qui en résulte peut être employé immédiatement.

Manière de s'en servir.

La plaque étant iodée jaune citron, on verse le brômure d'iode dans la cuvette à une épaisseur de 1 centimètre en-

(1) On sait que pour obtenir une solution saturée de brôme, il est nécessaire que l'eau distillée soit demeurée en contact au moins pendant vingt-quatre heures avec un grand excès de brôme.

Il en est de même pour la solution alcoolique d'iode.

Ces solutions une fois obtenues au degré de saturation convenable, on se gardera bien d'agiter le flacon qui les renferme, au moment de composer le brômure d'iode, car si l'on négligeait cette précaution, les particules du brôme ou d'iode, tenues momentanément en suspension dans un liquide agité, changeraient notablement ces conditions de saturation.

viron. On laisse reposer une ou deux minutes, pour éviter que les pétillements du brômure n'occasionnent des taches en rejaillissant sur la plaque. Ce temps écoulé, on expose la plaque au-dessus du brômure jusqu'à ce qu'elle ait pris une teinte *rose-rouge foncé*, sans néanmoins atteindre la couleur *violette* ou *bleue*. Cet effet doit être obtenu en deux à cinq minutes, suivant la température de la saison et de l'endroit où l'on opère.

La plaque ainsi préparée, est douée d'une sensibilité à peu près égale à celle que donne l'eau brômée.

Si, après avoir pris une belle teinte uniforme, dans le temps indiqué, la plaque donnait une épreuve noire et mal venue, quoique l'exposition à la chambre obscure ait été prolongée proportionnellement à l'intensité de la lumière, ce serait une preuve que l'iode domine dans le composé, et l'on y remédierait soit en iodant moins fort, soit en poussant la teinte donnée à la plaque par le brômure, jusqu'au foncé et même jusqu'au bleu.

Si, au contraire, au lieu de prendre une teinte homogène, la plaque se couvrait de nuages, de taches ou de rayures inégales, jaunes, roses et violettes, accompagnées de petits points blancs, on peut être assuré que le brômure d'iode contient un grand excès de brôme. Il en est de même si la plaque, quoique se colorant également, n'arrive à la teinte rose qu'au bout de 6 à 10 minutes d'exposition au-dessus de la cuvette ; car l'excès de brôme a aussi pour effet de ralentir l'activité du brômure. Lorsqu'un de ces cas se présente, il faudra, à une épreuve suivante, ioder la plaque plus fortement, par exemple, jusqu'au jaune d'or et même jusqu'au rose plus ou moins foncé.

Enfin, si la plaque mettait trop de temps à prendre la teinte voulue, on renforcerait la liqueur en y ajoutant un peu d'eau brômée saturée, et de solution alcoolique d'iode, *combinées ensemble dans les proportions indiquées plus haut.* Si, au contraire, la couleur venait trop vite, il suffirait d'ajouter au brômure un peu d'eau filtrée, jusqu'à ce qu'on l'ait amené au degré voulu.

On remarquera que ces modifications n'apportent aucun changement à la combinaison *relative et proportionelle* du brôme et de l'iode, qui reste toujours la même, quel que soit le volume d'eau dont elle est étendue.

On doit bien se garder de retoucher le brômure d'iode, une fois préparé, en y ajoutant *isolément* soit du brôme, soit de l'iode par voie de tâtonnement, parce qu'on le mettrait alors dans des conditions inconnues, et qu'il serait impossi-

ble de reproduire identiques lors d'une nouvelle préparation.

Ces détails paraîtront peut-être minutieux, mais nous avons dû prévoir tous les cas qui peuvent se présenter, et signaler les causes d'erreurs malheureusement trop fréquentes en photographie.

Au reste, si le brômure d'iode a été préparé avec tout le soin que nous avons recommandé, si les solutions de brôme et d'iode ont été convenablement saturées, et les doses exactement mesurées, on peut être assuré de réussir du premier coup, et les imperfections que ce composé pourrait présenter, seront toujours assez légères pour être facilement corrigées en augmentant ou en diminuant l'intensité de l'iodage préalable, suivant que le brômure accusera un excès de brôme ou d'iode.

Si l'on nous demande maintenant quels sont les avantages du brômure d'iode, nous dirons qu'après avoir été longtemps prévenu contre ce composé, qu'après l'avoir même abandonné, de nouvelles expériences nous ont convaincu qu'il peut prendre rang à côté de l'eau brômée. En effet, le brômure d'iode donne aux épreuves photographiques des teintes à peu près égales à celles de l'eau brômée, et les admirables résultats obtenus par M. Claudet ne laissent aucun doute à cet égard.

Toutefois à côté de ces avantages, il existe plusieurs inconvénients, et nous ne les dissimulerons pas. Le brômure d'iode, quelque soin que l'on ait apporté à sa préparation, est un composé peu stable; et au bout de 10 à 15 jours, il commence à perdre ses qualités. Lorsqu'on s'apercevra que ses effets se modifient, il faudra diminuer progressivement l'intensité de l'iodage préalable; et alors si on n'obtient pas de bonnes épreuves, il vaudra encore mieux en préparer à neuf une nouvelle dose, plutôt que d'essayer de le remettre dans son état primitif, en y ajoutant de l'eau brômée, suivant le conseil de M. Gaudin; ce serait s'exposer à de longs et presque toujours inutiles tâtonnements. Car, dans notre opinion, le brômure d'iode ne se détériore pas seulement par déperdition de brôme, mais aussi par une perturbation générale survenue dans son ensemble, et par une nouvelle combinaison chimique des éléments qui le constituent. L'alcool qui entre dans ce composé, nous paraît de nature à y déterminer, au bout de quelque temps, la formation des acides brômhydrique et hydriodique, causes probables de la décomposition du brômure.

Un autre inconvénient résulte de la lenteur du brômure d'iode. Il faut en effet de 3 à 5 minutes pour qu'une plaque soit brômée convenablement par ce procédé. Or, pendant cet

espace de temps, les circonstances atmosphériques ont pu se modifier d'une manière notable, et il faut une bien grande habitude pour apprécier exactement les variations de la lumière et pour en tenir un compte juste, lors d'une nouvelle exposition à la chambre obscure. Lorsqu'au contraire les épreuves se succèdent rapidement, il est plus facile de corriger, dans une autre expérience, les erreurs qu'on a pu remarquer lors de l'expérience qui a précédé.

Malgré ces désavantages, le brômure d'iode est encore employé exclusivement par des personnes habiles à faire de belles épreuves; il suffira de citer M. Claudet.

Autre formule de M. CLAUDET.

Le brômure d'iode peut encore être préparé de la manière suivante :

Dans un flacon contenant 3 à 4 décilitres d'eau de rivière filtrée, versez goutte à goutte de la dissolution alcoolique d'iode, agitez souvent le flacon, et continuez l'addition d'iode jusqu'à ce que l'eau ait pris une teinte *jus de tabac* foncée. Le liquide doit présenter un aspect trouble et bourbeux. On y ajoute alors par petites portions, et en agitant continuellement le flacon, de l'eau distillée saturée de brôme, jusqu'à ce que la liqueur reprenne sa limpidité, et devienne d'une couleur jaune foncé. Arrivé à ce point, on continue d'ajouter *goutte à goutte* de l'eau brômée saturée, la teinte du liquide s'éclaircira de plus en plus, et lorsqu'elle sera devenue d'un beau jaune plutôt clair que foncé, on cessera toute addition d'eau brômée.

Cette formule ne diffère de la précédente que par le mode de préparation, la liqueur obtenue s'emploie de la même manière et fournit les mêmes résultats.

§ 7. BROMURE D'IODE A EFFETS CONSTANTS, par l'Auteur.

On sait que le brômure d'iode préparé suivant la formule de M. Gaudin est un composé très-peu stable. Lorsqu'on s'est donné beaucoup de peine à le faire par voie de tâtonnement, à défaut d'un dosage certain, qui aurait dû être indiqué par l'inventeur, il donne à peine, pendant huit jours de suite, des résultats identiques. Il faut ensuite, pour le ramener à son état primitif, y ajouter tantôt de l'iode, tantôt du brôme; ce sont encore de nouveaux tâtonnements qui font perdre beaucoup de temps et qui trop souvent n'aboutissent à aucun résultat.

Frappé de ces inconvénients, j'ai recherché s'il n'existe-

rait pas une autre combinaison de brôme et d'iode qu'on pourrait facilement préparer, *toujours dans les mêmes proportions*, et invariable dans sa composition.

Ce n'est qu'après une expérience de six mois que je me décide à publier la formule à laquelle je me suis arrêté. J'y suis surtout déterminé par l'espoir de mettre un terme à l'empirisme avide de certains spéculateurs qui, faisant mystère de leurs recettes, exploitent la crédulité des amateurs de photographie, en leur vendant de prétendues liqueurs accélératrices ou photogéniques, dont le principal mérite est de rapporter de gros bénéfices à ceux qui les composent. Ces préparations ont toutes pour base le chlorure ou le brômure d'iode; quelquefois on y ajoute d'autres substances tout-à-fait inertes, souvent même nuisibles à l'action photogénique. Elles ont en outre le défaut d'être plus lentes que l'eau brômée, et de se décomposer en peu de temps, en sorte qu'on devient de nouveau tributaire de ceux qui les ont fournies.

Notre brômure d'iode nous paraît exempt de tous ces défauts.

La préparation en est si facile, qu'elle peut être faite en tous lieux, sans poids ni mesures, et par la personne la plus étrangère aux manipulations chimiques.

Les plaques sont convenablement brômées en une minute au plus.

Quant à la promptitude des résultats, elle égale celle de l'eau brômée.

Les teintes des épreuves obtenues à l'aide de ce composé, sont aussi riches et aussi vigoureuses qu'en employant toute autre substance, pourvu toutefois que l'iodage soit poussé jusqu'à l'intensité convenable; il donne surtout de très-beaux blancs, rarement solarisés.

Cette liqueur peut se transporter facilement en voyage, sous un très-petit volume.

Enfin, sa constance est tellement remarquable, qu'un flacon d'un décilitre nous a servi pendant près de six mois, et donne encore de très-bons résultats. J'attribue ces effets à la suppression de l'alcool qui, dans le brômure d'iode de M. Gaudin, me paraît, comme je l'ai déjà dit, une espèce de ferment capable d'y déterminer la fermentation alcoolique, et la formation des acides brômhydrique et hydriodique.

Voici notre formule, que nous communiquons *sans aucune restriction ni réticence*; les amateurs, seul public compétent, compareront et jugeront.

Préparation du brômure d'iode constant.

Dans un flacon d'une contenance d'environ 5 centilitres, on verse 30 à 40 gouttes de brôme ; la quantité n'a aucune espèce d'importance. On y ajoute ensuite, grain à grain, autant d'iode que le brôme en voudra dissoudre jusqu'à parfaite saturation.

On sera assuré d'être arrivé à cette saturation, dès qu'il restera dans le brôme quelques grains d'iode non dissous. On peut les laisser impunément dans le flacon, sans compromettre en rien le succès de la préparation.

Le brômure d'iode, ainsi préparé, tient fort peu de place et peut se transporter facilement ; mais il serait beaucoup trop concentré pour pouvoir être employé dans cet état (1). Lors donc qu'on voudra s'en servir, on en versera une petite quantité, par exemple 1 gramme dans un flacon, et on y ajoutera environ 200 à 250 grammes d'eau de rivière filtrée. On conçoit facilement que le brômure d'iode pourrait être étendu d'une quantité d'eau plus ou moins grande, sans changer le rapport qui existe entre le brôme et l'iode. Nous donnons cette proportion, parce qu'elle nous a paru la plus convenable pour la prompte préparation des plaques, et pour conserver au composé toute sa constance pendant un temps indéfini.

Manière d'en faire usage.

Le brômure d'iode étendu d'eau, ainsi que nous venons de l'indiquer, jouit de toutes les propriétés de l'eau brômée, et peut, suivant la judicieuse remarque de M. Buron, donner des épreuves à toutes les couleurs d'iodage, pourvu que la durée d'exposition au dessus du brômure soit *proportionnée* à la quantité d'iode préalablement absorbée par la plaque. Nous indiquerons néanmoins comme les nuances d'iodage les plus favorables : le jaune *aussi foncé que possible* (transition du jaune au rose) ; le rose vif, et le rose rouge ou violâtre.

La plaque étant iodée également à une de ces couleurs, on verse dans la cuvette à brômer une quantité de brômure d'iode *strictement* suffisante pour couvrir tout le fond. On laisse reposer environ une minute ; puis on expose la plaque au-dessus de la cuvette jusqu'à ce qu'on juge, au moyen d'un compteur, qu'elle a absorbé assez de brôme.

(1) On peut néanmoins s'en servir ainsi sous forme de vapeur, suivant la méthode de MM. Choiselat et Ratel.

On conçoit que la durée de cette évaporation doit varier suivant la température, suivant la force du brômure, suivant la profondeur ou la capacité de la cuvette, et enfin suivant la dimension des plaques. Voici néanmoins des données à peu près certaines sur ce temps d'évaporation pour un brômure préparé suivant ce qui a été dit plus haut, et l'on n'aura besoin de s'en écarter que légèrement, en ayant égard aux circonstances indiquées :

Pour une plaque iodée jaune foncé, 25 à 30 secondes.

Pour une plaque rose vif, 40 à 50 secondes.

Le rose violâtre exigera 60 à 70 secondes d'évaporation.

Il sera toujours facile d'augmenter ou de diminuer à volonté ce temps d'évaporation, en ajoutant à la liqueur, soit de l'eau, soit du brômure concentré.

Les personnes qui ont l'habitude de consulter la couleur des plaques, pourront employer cette méthode avec notre brômure d'iode : une plaque iodée jaune foncé devra être brômée jusqu'au rose vif; l'iodage rose devra atteindre sur le brômure la nuance violette, et l'iodage violet devra se transformer en un *bleu-vert* très-intense..

On fera très-bien d'avoir égard à la couleur, lorsqu'il s'agira de déterminer le temps d'exposition des plaques au dessus du brômure d'iode. Alors, en même temps qu'on comptera les secondes, on examinera de temps en temps la plaque; et, lorsqu'elle aura atteint la nuance voulue, on se rappellera le nombre des secondes pendant lesquelles elle sera restée soumise à l'évaporation; il suffira désormais de prolonger l'opération pendant le même espace de temps, sans être obligé d'examiner la couleur. Car le taux du brômure une fois trouvé, restera constamment le même pendant longtemps. Toutefois, il est toujours plus sûr d'opérer d'après la teinte de la plaque.

Quoiqu'on obtienne, ainsi que nous l'avons dit, des épreuves aussi rapides sur tous les iodages, les nuances jaune très-foncé et rose nous ont paru donner les meilleurs résultats, après avoir été brômées convenablement. La nuance rose violâtre donne des blancs magnifiques, des épreuves d'un ton harmonieux, mais un peu terne; quant à l'iodage jaune clair, il nous a constamment fourni des teintes bleues et des épreuves solarisées.

La dose de brômure versée dans la cuvette peut servir pendant toute une journée, sans être renouvelée; à la fin des opérations, on la remettra dans le flacon qui sera exactement bouché à l'émeri. Lorsqu'on s'apercevra que la liqueur se ralentit, on y versera de temps en temps, tous les quinze jours, par exemple, *une ou deux gouttes de brômure concentré.*

§ 8. DU BROMURE IODEUX ET DE SON EMPLOI DANS LA PRÉPARATION DES PLAQUES DAGUERRIENNES, PAR M. ED. FORTIN.

Tous les amateurs de photographie savent combien les mélanges de brôme et de dissolution alcoolique d'iode, que M. Gaudin appelle brômure d'iode, ou iodure de brôme, étaient incommodes à cause de leur instabilité. Cela ne devait surprendre que les personnes étrangères à la chimie; mais il est probable que les photographes, quelque peu versés dans cette science, auront bien vite reconnu le moyen de se procurer de *véritable* brômure d'iode, alors stable et constant dans ses résulats. La préparation des brômures d'iode est si simple, que je n'ai pas cru jusqu'à présent que cela valût la peine d'en parler, car j'aurais pensé ne rien dire de nouveau pour personne. Cependant, il paraît que je me trompais, et qu'il n'y a guère encore que les chimistes qui savent que l'iode s'unit au brôme dans deux proportions, en formant deux composés ou brômures d'iode. M. de Valicourt, dans la dernière brochure de M. Ch. Chevalier (*Mélanges photographiques*), vient de publier l'emploi de l'un de ces composés, du brômure iodique; mais il n'a pas jugé convenable de nous entretenir du brômure iodeux. Ce dernier ne manquant pas d'intérêt, je vais remplir cette lacune.

Le brômure iodeux se prépare, ainsi que le brômure iodique, en jetant de l'iode en grains dans du brôme pur, avec cette différence, qu'au lieu de s'arrêter lorsqu'il se précipite un corps ressemblant à de l'iode, mais qui n'est pas autre chose que du brômure iodeux, il faut, au contraire, continuer d'ajouter de l'iode, jusqu'à ce que toute la masse contenue dans le flacon ait pris une forme solide, et qu'il ne reste plus de traces de brômure iodique, ce qui est facile à reconnaître, ce dernier corps étant liquide et assez semblable à du brôme pur. Il n'y a aucun inconvénient à ce qu'il y ait excès d'iode. Cet iode libre se précipitera toujours de la dissolution, car il n'est pas soluble dans l'eau saturée de brômure d'iode.

Le brômure iodeux, dissous dans une convenable quantité d'eau (environ une partie contre 200 d'eau en poids) s'emploie à la manière ordinaire pour préparer les plaques daguerriennes, mais sans iodage préalable : la nuance rose vif est celle qui me paraît la plus convenable. Le même liquide peut servir indéfiniment, et donner toujours les mêmes résultats; on y ajoute, lorsqu'il s'affaiblit, quelques gouttes d'une dissolution saturée pour le renforcer.

Le brômure iodeux n'est pas aussi sensible que le brômure iodique ; mais son emploi est si facile, que l'on pourrait presque l'employer les yeux fermés. D'ailleurs, il donne des épreuves de toute beauté, remarquables par la vigueur des clairs et des ombres. On n'y voit jamais ces nombreux petits points noirs qui gâtent les plus belles épreuves.

ARTICLE III.

DES SUBSTANCES ACCÉLÉRATRICES EMPLOYÉES A L'ÉTAT DE VAPEURS.

MM. Choiselat et Ratel ont eu les premiers l'idée d'employer le brôme à l'état de vapeurs, c'est-à-dire de recueillir la vapeur du brôme isolée du liquide où elle a pris naissance, et de la faire ainsi servir à activer la sensibilité des plaques photographiques. Le composé auquel ils se sont arrêtés, est un mélange de brôme et de brômoforme, ou brômal, substance dont la préparation, très-difficile, ne peut être confiée qu'à un chimiste expérimenté ; car MM. Choiselat et Ratel n'ont jamais fait connaître d'une manière bien positive la manipulation à suivre pour l'obtenir, et les notes qu'ils ont publiées sur ce sujet, sont conçues dans des termes trop scientifiques et trop généraux, pour pouvoir conduire à des applications pratiques. Il est fâcheux aussi que, par suite d'un travers malheureusement commun à tous les photographistes, MM. Choiselat et Ratel se soient crus obligés d'exagérer la sensibilité du brômoforme ; sans doute son action photogénique est des plus énergiques, plus énergique peut-être que celle de l'eau brômée. Mais pour ne pas décourager les expérimentateurs, pour ne pas les exposer à douter de l'efficacité du procédé, il eût été plus prudent de rester dans les termes d'une exactitude plus rigoureuse.

Quoi qu'il en soit, l'emploi du brômoforme a produit entre les mains des inventeurs d'admirables résultats.

A l'exemple de MM. Choiselat et Ratel, plusieurs personnes ont proposé l'emploi de diverses substances, qui peuvent être utilisées sous la forme de vapeurs. Nous allons faire connaître leurs procédés, et nous indiquerons ensuite la marche à suivre pour l'emploi des substances accélératrices à l'état de vapeurs.

§ 9. DE L'EMPLOI DE L'ACIDE CHLOREUX COMME SUBSTANCE ACCÉLÉRATRICE, PAR M. BELFIELD-LEFÈVRE.

« Lorsque l'on expose la couche iodurée qui doit recevoir l'image de la chambre noire, à l'action du gaz acide chloreux pur, celui-ci est absorbé, et la sensibilité de la couche iodurée s'en accroît dans la proportion de 1 à 180 environ.

» Pour obtenir cette sensibilité extrême, qui est un maximum, il suffit que la couche iodurée soit soumise, pendant 90 secondes, à l'action d'une atmosphère contenant 2 millièmes de son volume de gaz acide chloreux. Une exposition plus prolongée à une atmosphère plus chargée de vapeur chloreuse n'accroît plus la sensibilité de la couche impressionnable, mais elle n'entraîne non plus aucun de ces accidents fâcheux qui résultent d'ordinaire de faibles excès dans les dosages des substances accélératrices.

» La sensibilité de la couche iodurée, saturée de gaz acide chloreux, nous a toujours paru parfaitement constante. Nous osons donc espérer que la photométrie pourra compter un nouveau moyen de mesurer l'action chimique des radiations lumineuses.

» L'emploi de l'acide chloreux en photographie a, en outre, cet avantage bien remarquable, qu'il ne permet pas cette réduction complète de l'iodure d'argent, d'où résulte la coloration en bleu. Les épreuves *passent*, mais elles ne *brûlent* pas. En d'autres termes, la réduction s'arrête, pour les grandes lumières, aussitôt que celles-ci ont acquis leur pleine valeur; mais, si l'exposition à la chambre noire est prolongée au-delà de ce terme, la réduction continuera de s'effectuer dans les demi-teintes et dans les noirs jusqu'à ce que l'image soit entièrement nivelée.

» Ces modes d'agir de l'acide chloreux nous paraissent faciles à expliquer.

» Absorbé dans l'obscurité par la couche impressionnable que nous savons être composée de carbure d'hydrogène et d'iodure d'argent, le gaz acide chloreux pur ne peut réagir directement ni sur l'un ni sur l'autre de ces deux élements distincts. On conçoit, dès-lors, que la couche iodurée puisse être exposée à un excès de gaz acide chloreux, sans que l'on ait à redouter les accidents que détermine l'excès de chlore ou de brôme libres, et qui tiennent à ce que ces substances, employées pures, réagissent sur le carbure d'hydrogène pour former des hydracides, et sur l'iodure d'argent pour former des chlorures et des brômures. La substitution d'une com-

binaison oxygénée de chlore au chlore lui-même permettra donc toujours d'atteindre au maximum de sensibilité de la couche impressionnable, et ce maximum sera une quantité à peu près constante.

» Soumis à l'action de la lumière, l'acide chloreux et le carbure d'hydrogène réagissent l'un sur l'autre par voie de double décomposition. Le chlore de l'acide brûle tout l'hydrogène du carbure pour former de l'acide chlorhydrique, et l'oxygène brûle une portion du carbone, tandis que le résidu du carbone forme un carbure d'iode aux dépens de l'iodure d'argent réduit. Le point de départ du phénomène est donc la tendance de l'acide chloreux à se décomposer en présence d'un carbure d'hydrogène et sous l'influence de la lumière solaire : le résultat définitif, c'est la réduction de l'iodure d'argent à l'aide du carbone naissant. La rapidité extrême avec laquelle l'image se forme nous paraît ainsi suffisamment expliquée.

» Pour que le résultat soit atteint avec certitude, il faut, et il suffit, que la quantité de chlore absorbé puisse brûler tout l'hydrogène du carbure. Un excès réagirait, sous l'influence de la lumière, sur l'iodure d'argent, et cet excès se traduit sur l'épreuve par une tache blanche, nacrée, chatoyante et limitée par les lignes mêmes de l'image.

» Nous avons avancé que, dans la formation de l'image daguerrienne, il y avait à la fois oxydation ou résinification de la couche organique superficielle, et réduction de la couche profonde. En substituant au chlore ou au brôme une de leurs combinaisons oxygénées, on transforme, et cela doit être, l'oxydation de la matière organique en une combustion complète. Cette modification dans l'action chimique entraîne nécessairement des modifications correspondantes dans l'image produite. Et en effet, dans les procédés ordinaires, lorsque l'image est formée par l'action de la lumière dans la chambre noire, il reste à la surface de l'iodure partiellement réduit, une résine pulvérulente qui complétera l'œuvre de la réduction si l'exposition se prolonge; et, lorsque la vapeur de mercure se condensera sur l'épreuve, cette résine, interposée entre elle et l'iodure d'argent, retardera pendant un temps la réaction. En substituant l'acide chloreux au brôme, et, par suite, la combustion du carbure d'hydrogène à son oxydation, il doit en résulter que la réduction de l'iodure d'argent, dans la chambre noire, s'arrêtera dès-lors qu'il n'y aura plus de carbone libre pour l'effectuer, et que l'image apparaîtra sous la vapeur du mercure dès l'instant où celle-ci sera condensée à la surface de l'épreuve. Et c'est bien là, en effet, ce qui a lieu.

» Voici une méthode que l'on peut suivre dans l'emploi du gaz acide chloreux :

» On fait fondre dans une capsule de porcelaine, et à une douce chaleur, du chlorate de potasse cristallisé. Lorsque la masse vitrifiée est refroidie, on en introduit quelques grossiers fragments, 4 à 5 décigrammes peut-être, dans un flacon de la contenance de 1 centilitre environ ; on verse sur ces fragments 4 à 5 grammes d'acide sulfurique pur et concentré, et on conserve le mélange soigneusement abrité de toute lumière. Le flacon ne tarde pas à se remplir de gaz acide chloreux, que l'on peut y puiser avec une petite pompe en cristal, pour l'injecter ensuite dans la capsule à brôme, suivant l'ingénieux procédé indiqué par M. Choiselat pour l'emploi du brômoforme. Un centimètre cube de gaz, pour une surface iodurée de 1 décimètre carré, sera un dosage approximatif assez exact. »

Le gaz acide chloreux ne nous a pas paru présenter des résultats comparables à ceux fournis par le brômoforme ; il répand, en outre, une odeur très-désagréable, qu'on doit éviter de respirer trop longtemps.

§ 10. EMPLOI DE LA VAPEUR DE BRÔME, PAR LE DOCTEUR FAU.

Le docteur Fau prépare une solution saturée de brôme, en ajoutant 8 à 10 gouttes de brôme dans 5 grammes d'eau distillée, renfermée dans un flacon d'une contenance de 15 à 20 grammes. Il doit toujours rester un peu de brôme non dissous au fond du flacon, et on le remplacera à mesure qu'il se dissoudra.

La plaque étant iodée *rose vif*, en évitant de la laisser passer au violet, on prend, au moyen d'une pipette graduée, 16 millimètres cubes de la vapeur qui se tient à la superficie de l'eau brômée, et on injecte cette vapeur dans la boîte à brôme, dont l'orifice est rebouché aussitôt. On laisse écouler 30 secondes, pour que la vapeur se répande uniformément dans l'atmosphère de la boîte ; on ouvre alors la trappe de verre, et la plaque reste soumise pendant 8 à 10 secondes aux vapeurs du brôme ; après quoi, elle peut recevoir l'impression lumineuse.

Ces proportions sont calculées pour un appareil quart de plaque ; elles devraient donc être modifiées, si l'on avait à opérer sur des plaques de plus grande dimension.

§ 11. DE LA VAPEUR DU BRÔMURE D'IODE.

En indiquant, la manière de préparer le brômure concentré qui sert à composer notre brômure d'iode constant, nous avons dit, en note, *page* 150, qu'à cet état de saturation le brômure pouvait être employé sous la forme de vapeur. Il suffit, pour cela, de se conformer à tout ce qui va être dit pour l'emploi des vapeurs accélératrices.

Méthode à suivre pour l'emploi des vapeurs accélératrices.

Quelle que soit la substance accélératrice dont on veut utiliser la vapeur pour donner de la sensibilité aux plaques, la méthode d'application est toujours la même, il suffira donc de l'indiquer une fois pour toutes.

Les seuls instruments nécessaires pour cette opération sont : la boîte à brômer de M. Foucault, qui a été décrite, et une petite seringue de verre graduée en centimètres cubes. On débouche le flacon qui contient la substance accélératrice, on place dans son orifice l'extrémité effilée de la petite seringue, et on aspire la vapeur en relevant le piston de deux ou trois divisions (centim. cubes), suivant la capacité de la cuvette que l'on emploie. Après avoir soigneusement rebouché le flacon, et sans précipitation, on introduit la seringue dans une ouverture latérale pratiquée à la boîte à brôme, et on y injecte la vapeur, puis on bouche immédiatement cet orifice latéral. On laisse écouler environ une minute pour donner à cette vapeur le temps de se répandre uniformément dans toute la capacité de la cuvette. Au bout de ce temps on ouvre la glace qui sert de couvercle à la cuvette, et on laisse agir la vapeur sur la plaque pendant 25 à 60", suivant les données de l'expérience, et en ayant toujours égard à la température, dont le plus ou moins d'élévation influe sur le dégagement plus ou moins prompt de la vapeur. Il sera facile de connaître le point précis où l'on devra s'arrêter, en étudiant sur la plaque les caractères qui accusent le défaut ou l'excès de substances accélératrices.

ARTICLE IV.

DES COMBINAISONS DE LA CHAUX AVEC LES SUBSTANCES ACCÉLÉRATRICES.

Les substances accélératrices que nous avons énumérées jusqu'ici, soit qu'on les employât à l'état de dilution, soit

qu'on s'en servît sous la forme gazeuse, présentaient toutes un grave inconvénient; les vapeurs qu'elles émettent, arrivaient toujours à la plaque, imprégnées d'une sorte d'humidité essentiellement nuisible à l'action photogénique. Cette difficulté paraissait en quelque sorte insurmontable, lorsque les efforts d'un habile chimiste anglais, M. Bingham, parvinrent à en triompher de la manière la plus complète. Il pensa avec raison que les effets hygrométriques des composés accélérateurs cesseraient de se manifester, si on parvenait à les associer avec un corps capable de retenir les vapeurs humides sans les transmettre à la plaque. La chaux en poudre, légèrement hydratée, lui parut éminemment propre à remplir le but, et l'expérience ne tarda pas à justifier les prévisions du savant chimiste. La découverte de M. Bingham semblait à l'abri de toute contestation de priorité, puisqu'il l'avait généreusement publiée dans un recueil scientifique anglais très-répandu (1), nous ne pouvons donc nous expliquer par quelle singulière bizarrerie, on s'est emparé un peu plus tard de cette invention pour en grossir le bagage d'emprunt d'un soi-disant procédé américain. Quant à nous, fidèle à la devise de notre livre : *cuique suum*, nous signalons le nom et le désintéressement de M. Bingham à la reconnaissance des photographistes.

Les préparations indiquées par M. Bingham offrent encore un grand avantage qui sera surtout apprécié par les touristes photographiques. Elles sont toutes à l'état solide, et peuvent être transportées facilement sans qu'on ait à craindre la rupture des flacons et l'épanchement de la liqueur accélératrice qu'il n'est pas toujours facile de remplacer dans le cours d'un voyage.

Nous transcrivons ici la note publiée par M. Bingham lui-même.

De quelques composés nouveaux de brôme de chlore et d'iode avec la chaux.

« Toutes les personnes qui ont mis en pratique les procédés photographiques, ont remarqué que, par un temps chaud, il y a un dépôt considérable d'humidité sur le verre ou l'ardoise qui sert à arrêter la vapeur dans la boîte au brôme ou boîte accélératrice. Cette humidité doit nécessairement aussi se condenser sur la surface métallique froide de la plaque pendant le temps qu'elle est exposée à la vapeur de brôme, et au fait, j'ai appris de la bouche d'un grand nombre de

(1) Philosophical Magazine. Octobre 1846.

photographistes de profession (et moi-même j'ai éprouvé cette difficulté), qu'il leur avait été impossible d'obtenir des images parfaites pendant les chaleurs excessives de l'été, et l'un de nos opérateurs les plus habiles et les plus actifs qui, dans un voyage fait en France en 1845, en a rapporté les plus belles épreuves que j'aie encore vues, a échoué entièrement dans cette saison à produire des images nettes et parfaites, à cause de la présence constante d'un nuage ou brouillard sur la surface préparée.

« Ce nuage paraît être dû à un dépôt d'humidité sur la plaque provenant de l'eau dans laquelle le brôme est dissous. Pour obvier à cet inconvénient, on a recommandé de maintenir la boîte à une basse température dans un mélange réfrigérant, et M. Daguerre avait prescrit, dans une communication faite à l'Académie des sciences, de chauffer la plaque, mais, dans la pratique, ces deux moyens n'ont eu aucun succès.

« Il m'a semblé que si l'on pouvait éviter l'emploi de l'eau dans le mélange accélérateur, non-seulement on éviterait l'inconvénient dont il vient d'être question, mais encore on obtiendrait une surface beaucoup plus sensible sur la plaque. C'est dans ce but que je me suis efforcé de combiner le brôme avec la chaux de manière à en former une combinaison analogue au composé de chlore qui sert au blanchiment. J'ai réussi et trouvé que le brôme, le chlorure d'iode et l'iode peuvent s'unir à la chaux pour former des composés jouissant de propriétés analogues à ceux du composé qu'on appelle le chlorure de chaux.

« Le chloro-iodure de chaux se prépare de la même manière, il a une couleur foncée.

« Ces deux composés, lorsque la vapeur qui s'en élève n'est pas trop intense, ont une odeur analogue à celle du chlorure de chaux et tout-à-fait distincte de celles du chlore, du brôme et de l'iode seuls.

« Les photographistes qui emploient le chlore en combinaison avec le brôme, comme dans le mélange américain de Wolcott ou la solution hongroise de Guérin, qui est un composé de brôme, de chlore et d'iode, peuvent obtenir ces mêmes substances à l'état solide sous lequel leur usage est bien plus avantageux. En faisant passer du chlore sur du brôme, et condensant les vapeurs dans un liquide, puis faisant agir les vapeurs qui s'exhalent de celui-ci sur de la chaux, on obtient une substance solide jouissant de toutes les propriétés de l'accélérateur américain ; ou bien en combinant le chloro-iodure de chaux avec un peu de brôme, on obtient un mé-

lange semblable à celui de Guérin ; mais dans le fait je préfère réellement et je recommande le brômure de chaux pur, comme étant, à ce que je crois, la substance accélératrice la plus rapide qu'on connaisse actuellement.

« En colorant légèrement la plaque avec le chloro-iodure et l'exposant pendant un temps convenable au-dessus du brômure, on peut obtenir des épreuves dans une fraction de seconde, même assez tard dans l'après-midi. Il faut donner une couleur jaune en employant la première substance, et le temps convenable sur le brômure s'obtient aisément par un ou deux essais. Avec environ 1g,77 de la substance dans une cuvette plate, je laisse la plaque dix secondes pendant toute la durée du premier jour où je me sers de cette préparation, et j'ajoute ensuite trois secondes par jour suivant. Le composé doit être répandu uniformément sur le fond de la boîte et dure, avec quelque soin, pendant environ quinze jours.

« Le grand avantage de ce composé, c'est qu'on peut s'en servir d'une manière continue pendant une quinzaine de jours sans qu'il soit nécessaire de le renouveler, et que, contrairement à l'eau brômée, son action n'est pas affectée par les changements ordinaires de la température. »

CHAPITRE II.

Des Photomètres et du Photographomètre de M. Claudet.

On avait espéré dans l'origine de la photographie que cette ingénieuse découverte fournirait un jour à la science un photomètre, instrument si précieux et qui a été l'objet de tant de recherches de la part des savants. Malheureusement, cet espoir ne s'est pas réalisé jusqu'ici, et ce sont au contraire les photographistes qui auraient eux-mêmes besoin d'un instrument pour les guider dans l'appréciation si difficile de l'intensité lumineuse et pour déterminer ainsi d'une manière certaine la durée de l'exposition à la chambre noire. Cependant, plusieurs systèmes de photomètres ont été proposés par MM. de Brébisson, Weatsthone et quelques autres, mais ils ne nous paraissent pas présenter assez d'exactitude pour être adoptés comme instruments de précision. Le photographomètre imaginé par M. Claudet renferme une idée extrêmement ingénieuse, mais il est à craindre que la complication de cet instrument ne soit de nature à effrayer les amateurs, qui

hésiteront à en grossir leur bagage photographique. Le système de M. Claudet nous paraît en outre reposer sur une sorte de pétition de principe, puisque pour utiliser complètement son instrument il faudrait d'abord être sûr de pouvoir toujours préparer une plaque au maximum absolu de sensibilité. Après tout, c'est déjà beaucoup que chacun puisse apprécier la sensibilité relative de son mode de préparation, et sous ce rapport le photographomètre pourra être l'objet d'applications utiles en photographie. Nous renverrons donc à la brochure de M. Claudet (1), ceux de nos lecteurs qui voudraient avoir une idée complète de cette ingénieuse invention.

CHAPITRE III.

Des supports à chlorurer les épreuves.

Le premier support que l'on ait employé pour fixer les épreuves au chlorure d'or, était d'une construction fort simple; il consistait en un pied métallique surmonté d'une tige de même matière, soudée à sa partie supérieure et se terminant par un anneau horizontal sur lequel on plaçait la plaque. Il était assez difficile d'obtenir avec cet appareil une horizontalité parfaite, et il arrivait assez fréquemment que la nappe de chlorure d'or s'épanchait pendant l'opération du fixage. M. Lerebours ne tarda pas à remédier à cet inconvénient en ajoutant au pied du support trois vis calantes destinées à le mettre parfaitement de niveau.

M. Charles Chevalier a imaginé un autre support un peu plus compliqué, mais infiniment plus commode. Nous l'avons fait représenter figure 17.

a est un gril métallique sur lequel on place la plaque à chlorurer; mais, pour éviter que par un contact immédiat avec les barreaux du gril, cette plaque ne s'échauffe plus fortement en certains endroits que dans d'autres, elle repose sur quatre petits goujons *i i* qui la tiennent isolée du gril. Les lettres *b b* indiquent une espèce de T construit en bois ou en métal, et sur lequel on emmanche le gril comme on le voit en *g*, fig. 17. Le montant et les branches transversales de ce T sont composés de deux pièces articulées à charnière *c c c c*. Deux ressorts tendent continuellement par leur élasticité à écarter la double branche de chaque articulation, mais au moyen de deux écrous à rappel ces deux branches peuvent être rapprochées à volonté; il résulte de cette disposition un

(1) Elle se trouve chez Lerebours et Suretan, 16, place du Pont-Neuf.

double mouvement d'avant en arrière et de gauche à droite, destiné à assurer l'horizontalité parfaite du gril et par suite celle de la plaque, sur laquelle on peut alors verser le chlorure d'or à une épaisseur partout égale. L'appareil complet se fixe sur le bord *f* d'une table au moyen de la petite presse *p*, fig. 17.

Le support de M. Charles Chevalier nous a paru remplir parfaitement le but que s'est proposé l'auteur; nous l'avions un peu critiqué dans les précédentes éditions sous le rapport de son prix élevé, mais cet inconvénient n'existe plus aujourd'hui que l'inventeur en a trouvé un assez grand débit pour lui permettre de l'établir à un prix plus modéré. Ajoutons encore, pour être juste, que l'excédant de dépense occasionnée par l'acquisition de ce support se trouvera bientôt compensé par l'économie du chlorure d'or, dont on répand inutilement une grande quantité en faisant usage des supports ordinaires si difficiles à mettre de niveau.

CHAPITRE IV.

Nouveau mode de préparation des Brômure et Chloro-brômure de chaux.

Les manipulations qui ont été décrites plus haut pour combiner le brôme et le chlore avec la chaux ne sont pas exemptes d'inconvénients. Un de leurs plus fâcheux effets est de répandre presqu'inévitablement dans une maison des vapeurs persistantes, aussi désagréables que dangereuses à respirer. On sait en outre que la chaux, lorsqu'elle n'est pas convenablement hydratée, se refuse à absorber le brôme en quantité suffisante pour former avec lui une combinaison énergique et stable. Nous avons donc recherché un moyen qui réunît le double avantage : d'éviter l'odeur pénétrante qui se dégage pendant la préparation du brômure de chaux, et de donner uniformément à la chaux le degré d'humidité convenable pour faciliter l'absorption du brôme. Nous croyons avoir réussi à remplir ces différentes conditions à l'aide du procédé que nous allons décrire :

On se procure un petit bocal de verre d'une contenance de 2 à 3 décilitres, que l'on remplit à moitié de chaux hydratée en poudre fine bien tamisée. On ajuste sur l'orifice de ce bocal un bouchon de liége qui doit le fermer le plus hermétiquement possible, et si on avait quelques doutes sur l'exactitude de cette fermeture, on pourrait la compléter en appliquant sur le joint une couche de cire à cacheter. On prend alors

une lime dite *queue de rat* et l'on s'en sert pour percer, non pas au centre du bouchon de liège, mais vers sa circonférence, un petit trou d'un diamètre convenable pour recevoir la partie effilée *f* de la petite cornue de verre représentée sur la planche fig. 29. Cette petite cornue est la même que celle qui avait été employée avec succès par M. Charles Chevalier, pour utiliser la vapeur de l'eau brômée saturée comme substance accélératrice (1).

Ces dispositions prises, et la petite cornue ayant été ajustée aussi exactement que possible dans l'orifice qui la reçoit, on couche le bocal sur une table, de manière à ce que la chaux occupe la partie la plus déclive, tandis que la cornue doit au contraire se trouver à la partie la plus élevée. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que le bocal doit être maintenu en place à l'aide de petites cales, et que la panse de la cornue doit excéder en dehors du bord de la table. On enlève alors le petit bouchon *l*, fig. 29, on verse dans la cornue 15 à 20 gouttes de brôme, et le bouchon est aussitôt remis à sa place. On allume ensuite une lampe à esprit-de-vin dont la flamme doit être très-modérée, et on applique une légère chaleur au-dessous de la cornue vers le point *d*, en y passant à plusieurs reprises et avec rapidité la flamme de la lampe, pour hâter la vaporisation du brôme. Cette opération demande à être conduite avec soin et avec ménagement, car si l'on appliquait une chaleur trop forte et trop brusque, on risquerait de faire éclater la cornue, et bientôt l'atmosphère environnante se trouverait imprégnée d'une forte odeur de brôme. On pourra facilement éviter cet accident, car le brôme est tellement volatil qu'il suffit d'une légère chaleur pour le réduire à l'état de vapeur ; l'on n'aurait pas même besoin de chauffer la cornue si l'on opérait en plein soleil.

Au bout de quelques instants on verra le brôme, sous la forme de vapeurs rutilantes, abandonner la cornue, pour se rendre dans le bocal où il se combinera bientôt avec la chaux. On recommencera alors à verser de nouvelles doses de brôme et à le faire vaporiser de la même manière, jusqu'à ce que toute la masse de la chaux ait pris une belle couleur uniforme rouge vermillon.

Il sera bon, dans l'intervalle de chaque nouvelle addition de brôme, de retirer la petite cornue, et d'agiter le bocal pour favoriser la combinaison intime des deux substances.

Si l'on s'apercevait que les vapeurs du brôme séjournassent

(1) Voyez les *nouveaux renseignements sur l'usage du Daguerréotype*, par Charles Chevalier. Paris, 1846, pages 24 et suiv.

dans le bocal sans se combiner avec la chaux, avant que cette dernière ait atteint la couleur indiquée plus haut, ce serait une preuve qu'elle n'a pas été suffisamment hydratée, et il faudrait alors remédier à ce défaut d'humidité. On y parvient facilement et toujours au moyen de la petite cornue. Il suffit en effet d'y verser quelques gouttes d'eau que l'on fait vaporiser en opérant de la même manière que pour le brôme. Cette eau pénètre alors dans le bocal à l'état de vapeur, et vient se répartir également entre toutes les molécules de la chaux, effet qu'il serait impossible d'obtenir si l'on versait l'eau directement dans le bocal. On comprend qu'à l'aide de ce procédé si simple, on sera toujours maître d'hydrater progressivement la chaux, jusqu'au point précis où elle se combine le plus facilement avec le brôme.

Si malgré les précautions que nous avons indiquées, quelques personnes hésitaient à chauffer directement la petite cornue, dans la crainte de la briser, il y aurait un moyen facile d'éloigner toute chance d'accident; il suffirait de placer la petite cornue dans un bain de sable contenu dans une capsule de porcelaine et que l'on échaufferait à l'aide de la lampe. On pourrait alors, sans aucun risque, élever la température bien au-delà du degré nécessaire pour vaporiser le brôme. Quant aux personnes qui ont la moindre habitude des manipulations chimiques, l'emploi du bain de sable est une précaution tout-à-fait superflue.

En terminant, nous devons encore une fois avertir nos lecteurs de se tenir en garde contre les spéculations de certains industriels qui leur annoncent de merveilleux brômures de chaux, soi-disant *préparés par un nouveau procédé*. C'est là la formule invariablement adoptée pour faire des dupes, et certes on peut la considérer comme infaillible, puisqu'après avoir servi tant de milliers de fois, elle n'a rien perdu de son efficacité. Nous ne prétendons pas dire que ces substances soient plus mauvaises que d'autres, mais ce que nous trouvons mauvais, c'est qu'à l'aide d'un subterfuge on cherche à les vendre dix fois leur valeur. Sans aucun doute, il existe plusieurs manières de préparer le brômure de chaux, et nous avons rapporté nous-même plusieurs formules pour atteindre ce but; mais, quelle que soit la manipulation suivie, il faut arriver invariablement au même résultat, c'est-à-dire à former un mélange de brôme et de chaux, un brômure de chaux, ou si l'on veut de la chaux brômée. Laissons donc là les *procédés* prétendus *nouveaux* et les voies mystérieuses adoptées par le charlatanisme et la cupidité, pour suivre avec confiance la route tracée par les savants et par les amateurs loyaux et désintéressés.

CHAPITRE V.

Des Boîtes à brôme et à iode, dites américaines.

On trouve depuis quelque temps dans le commerce des boîtes jumelles destinées à renfermer à la fois la cuvette à iode et celle au brômure de chaux. Une série de cadres de différentes grandeurs, encastrés les uns dans les autres, reçoit à volonté toutes les dimensions de plaques, et au moyen d'une simple coulisse, la plaque peut être transportée de l'iode à la chaux brômée sans aucune perte de temps. Nous ne voulons pas contester à ces boîtes leur origine et leur dénomination américaine, nous admettrons même que cette construction présente quelques avantages pour les photographistes de profession, par cela seul qu'elle abrège le temps employé à la préparation de la plaque. Mais, quant aux véritables amateurs de photographie pour lesquels une question de temps est tout-à-fait secondaire, et qui cherchent avant tout la perfection des images, nous ne les engagerons pas à adopter les boîtes-jumelles. Nous trouvons en effet de graves inconvénients à renfermer l'iode et le brôme dans la même boîte, surtout quand elle ne doit pas être employée à un usage journalier. Quelque soin que l'on prenne pour assurer la fermeture hermétique des cuvettes à iode et à brôme, ces substances, éminemment volatiles, tendent toujours à dégager leurs vapeurs, qui se mêlent et se combinent dans l'atmosphère de la boîte, et il en résulte nécessairement une nouvelle cause d'incertitude dans l'application de la couche sensible. En un mot, ce n'est plus de l'iode, ni du brôme pur qui se dégage tour à tour sur la plaque, c'est plutôt une combinaison de ces substances dans des proportions indéterminées et nécessairement variables, de telle sorte qu'on n'est jamais sûr d'opérer dans des conditions toujours identiques. Il nous paraît donc infiniment préférable d'avoir pour l'iode et pour le brôme deux boîtes séparées; la manipulation sera peut-être un peu moins commode et un peu moins rapide, mais on aura du moins l'avantage de n'avoir pas mis contre soi une chance de plus d'insuccès.

CHAPITRE VI.

Du Voile de brôme et du maximum de sensibilité.

Lorsque sur une plaque de doublé d'argent convenablement iodée, on applique du brôme ou toute autre combinaison destinée à stimuler la lenteur de l'iode, il existe un point précis, une limite exacte à laquelle il faut nécessairement s'arrêter, sous peine de compromettre le succès des expériences daguerriennes.

Si l'on est resté en deçà de cette limite, on aura beau prolonger le temps de l'exposition à la lumière, on n'obtiendra jamais qu'une épreuve incomplète, indéterminée dans ses contours, sombre dans sa teinte, mal venue dans ses détails, privée enfin de cette transparence et de cette limpidité que l'on remarque dans les épreuves des photographistes habiles.

Si, au contraire, on a outrepassé le point convenable, on tombe dans un autre défaut, qui a été parfaitement caractérisé sous le nom de *voile de brôme*. En effet, l'image semble alors comme ensevelie sous une couche de brouillard interposée entre elle et l'œil du spectateur, et s'il est étranger à la photographie, il sera presque tenté de la frotter pour faire disparaître cet obstacle nébuleux.

Quelquefois même, lorsque le brôme a été appliqué dans un certain excès, il se manifeste sur la plaque de véritables nuages, assez opaques pour masquer la totalité ou certaines parties de l'image ; c'est là le voile de brôme poussé à ses dernières limites.

Entre les deux extrêmes que nous venons de signaler, il existe un terme moyen où l'on rencontre à la fois le maximum de sensibilité et toutes les autres qualités qui déterminent la formation d'une belle épreuve.

Tous les efforts du photographiste doivent tendre à ne jamais s'écarter de cette mesure intermédiaire entre le défaut et l'excès de brôme ; et c'est là, il faut le dire, le point le plus essentiel et le plus délicat de toute la photographie sur plaques. Il ne faut pas croire en effet que toutes les difficultés auront été vaincues, lorsque, soit en consultant la couleur de la plaque, soit en comptant rigoureusement le temps de l'évaporation, on sera parvenu à déterminer le point où une substance accélératrice donnée produit le maximum de sensibilité. Les résultats qui auront pu se montrer constants pendant tout le cours d'une journée, se modifieront souvent le lende

main d'une manière tout-à-fait imprévue, et ce sera alors une nouvelle étude à faire pour retrouver le point convenable. Ainsi, tel brômure de chaux qui en trente secondes d'évaporation donnait la veille d'excellentes épreuves, exigera quelquefois le lendemain cinq et dix secondes en plus ou en moins pour reproduire les mêmes effets.

Il faut donc une grande habitude et une certaine habileté pour distinguer au premier coup-d'œil et par la simple inspection de la plaque, à la sortie de la boîte au mercure, si elle a absorbé trop ou trop peu de brôme. On y parviendra cependant, si l'on examine avec une grande attention l'image obtenue, pour vérifier si elle présente les différents caractères que nous avons signalés plus haut, et qui servent à faire reconnaître le défaut ou l'excès du brôme. Lorsqu'on saura bien distinguer ces caractères, on aura fait un grand pas dans l'étude de la photographie.

CHAPITRE VII.

Du procédé soi-disant américain.

Plus d'une fois déjà dans le cours de cet ouvrage nous avons eu occasion de dénoncer à nos lecteurs les déceptions d'un procédé prétendu américain, dont quelques-uns d'entre eux ont peut-être été victimes, alors qu'il faisait l'objet d'un trafic que nous nous abstiendrons de qualifier. On nous pardonnera de revenir encore sur ce point, puisque nous y sommes entraîné par le seul amour de la vérité.

Nous avons dit et répété, preuves en main, que les différentes branches dont se compose ce procédé ont toutes une origine qui n'est rien moins qu'américaine; que le brunissage des plaques au moyen de polissoirs en velours et en peau est dû à M. Claudet (1843); le second iodage et l'éthérisation de la boîte au mercure à M. Laborde (1844); l'invention capitale du brômure de chaux à M. Bingham (1845); comment se fait-il donc que la réunion de ces divers perfectionnements, dont nous sommes loin de contester le mérite, ait usurpé deux ou trois ans plus tard le nom de *procédé américain?* La réponse est facile.

Ces utiles innovations, négligées à leur origine par le plus grand nombre des photographistes, avaient été appliquées avec succès par quelques expérimentateurs plus habiles; ce n'était pas assez pour eux d'avoir obtenu des épreuves d'une supériorité incontestable, il fallait encore *tirer parti* des

moyens qui les avaient produites. C'est alors que, spéculant sur l'engouement du public pour tout ce qui présente une origine étrangère et lointaine, on imagina de grouper l'ensemble de ces moyens sous le nom de *méthode américaine*. Le nom, il faut en convenir, était adroitement choisi; aussi, l'exploitation rapporta pendant quelque temps de beaux bénéfices; et si un pareil aveu n'était pas toujours un peu pénible, un bon nombre de photographistes pourraient nous révéler le prix du tribut prélevé sur leur crédulité. Mais aussitôt que le prétendu procédé a été divulgué, on a bientôt reconnu les différentes pièces dont se composait son habit d'emprunt, et il a bien fallu rendre à chacun la part qui lui revenait dans cette collection de perfectionnements.

Cependant (chose étonnante, si l'on ne connaissait l'empire de l'habitude et l'influence d'une opinion fausse, lorsqu'une fois elle est adoptée) la plupart des photographistes, lorsqu'ils veulent indiquer la méthode dont nous parlons, la désignent encore sous le nom de *procédé américain*. Il y a plus, des écrivains recommandables, tout en reconnaissant l'injustice et l'inexactitude de cette dénomination étrangère appliquée à des moyens connus en France depuis longtemps, l'ont cependant adoptée pour titre de leurs ouvrages. Il serait temps de bannir du langage photographique ces locutions inexactes, dont le moindre défaut est de ravir aux véritables inventeurs le mérite de leurs découvertes. Dans les premières éditions de cet ouvrage, nous nous sommes élevé avec force contre l'expression de *systeme allemand,* trop longtemps employée pour désigner l'invention toute française des objectifs à verres combinés, et nous avons été assez heureux pour voir cette rectification adoptée par le plus grand nombre des auteurs photographiques; espérons qu'il en sera de même pour le procédé américain.

CHAPITRE VIII.

Mémoire de MM. Choiselat et Ratel sur une théorie Daguerrienne, et quelques applications pratiques.

Première note (26 juin 1843).

« On admet généralement que, dans une image photographique, les blancs sont produits par du mercure métallique simplement déposé sur la plaque, ou bien amalgamé, et les noirs par le bruni même de l'argent; mais généralement

aussi on s'abstient de détails sur la manière dont se passe le phénomène.

» Nous essayons ici de démontrer, par des considérations purement chimiques, que les blancs sont produits par des gouttelettes d'amalgame d'argent formées et déposées sur la surface du plaqué, et les noirs par le bruni même du métal et une poussière d'argent et de mercure.

» Cette théorie est fondée sur les trois faits suivants :

» 1° L'iodure d'argent, sous l'action de la lumière, est transformé en sous-iodure ;

» 2° Ce sous-iodure, en contact avec le proto-iodure de mercure, donne naissance à de l'iodure rouge et à du mercure métallique ;

» 3° Du mercure métallique mis en contact avec de l'iodure d'argent, se convertit en proto-iodure, et de l'argent est mis en liberté.

» Pour le premier point, nous ne nous écartons pas de l'opinion générale : savoir, que l'iodure d'argent se convertit en proto-iodure ; et un fait qui, entre autres, semble confirmer cette opinion, c'est que si, après avoir exposé une plaque d'argent à la vapeur de l'iode, puis à la lumière, on la lave ensuite dans de l'hyposulfite de soude, il reste sensiblement à la surface une poudre insoluble de sous-iodure d'argent.

» Le deuxième fait se déduit de phénomènes déjà connus ; on sait en effet que les iodures basiques déterminent, avec le proto-iodure de mercure, la formation du bi-iodure de ce métal et un dépôt de mercure métallique.

» Le troisième fait peut se vérifier en mettant du mercure en excès au contact de l'iodure d'argent : on recueille bientôt de l'iodure vert de mercure et un amalgame d'argent.

» Ceci posé, considérons les conséquences des trois opérations principales de la photographie : l'exposition à la chambre noire, celle de la chambre à mercure, et le lavage.

» Une plaque ayant sa surface recouverte d'iodure d'argent, est soumise à la lumière de la chambre noire ; aussitôt l'action commence, mais avec une différence essentielle dans la manière dont elle est impressionnée ; en effet, au lieu d'une lumière uniformément répandue, elle reçoit ici une distribution inégalement répartie de rayons lumineux. Dès-lors l'iodure d'argent se modifie en raison directe des intensités. La où la lumière est plus vive, il y a production abondante de sous-iodure d'argent et émission d'iode repris par la plaque ; là où doit apparaître une demi-teinte, la formation du sous-iodure est ralentie dans le même rapport que la diminution de la lumière elle-même ; enfin, dans les ombres les

plus noires, l'iode n'est que très-faiblement attaqué, car l'absence de radiations ne saurait être telle qu'il ne puisse y avoir aucune altération de l'iodure d'argent.

» Que se passe-t-il maintenant quand une plaque ainsi influencée est exposée à la vapeur du mercure ?

» Ce métal commence par réagir sur tout l'iodure d'argent qu'il rencontre sur la plaque. Nous venons de voir que cet iodure a été parfaitement conservé dans les noirs, mais les blancs en présentent aussi une certaine quantité, quoique beaucoup moindre ; il est en effet dans les conditions d'une bonne épreuve, qu'il n'y ait pas été entièrement décomposé. Dans les premières il se forme donc abondamment, et dans les secondes faiblement, du proto-iodure de mercure et de l'argent métallique. L'action s'arrête là pour les noirs, mais il n'en est pas de même pour les blancs, car le proto-iodure de mercure s'y trouvant en contact avec du sous-iodure d'argent, doit donner lieu à une double décomposition ; le sous-iodure est réduit et le proto-iodure de mercure se divise : une partie passe à l'état de bi-iodure, tandis que l'autre, également réduite, devient alors la véritable source du mercure qui, s'unissant sans doute avec l'argent devenu libre, se dépose sur la plaque, mais sans s'y amalgamer. C'est donc par les parties les plus claires que l'image se révèle d'abord ; elles absorbent d'autant plus de mercure, qu'ayant été exposées à une lumière plus vive, elles sont plus riches en sous-iodure. Les ombres les plus intenses, au contraire, n'offrant que de l'iodure d'argent à la réaction du mercure, celui-ci ne peut jamais produire qu'un voile plus ou moins profond d'iodure vert mêlé à de l'argent métallique, que son état de division extrême fait paraître noir ; ce dernier restera donc en réserve pour former plus tard les noirs du tableau. Mais entre ces deux points extrêmes, entre ces ombres les plus fortes et les blancs les plus purs, il doit s'établir une demi-teinte admirablement fidèle ; puisqu'elle est le résultat nécessaire du travail plus ou moins complet de la lumière, elle s'éclaircit ou se traduit en noir, suivant la richesse ou la pauvreté de la couche en sous-iodure d'argent.

» Aussi voit-on la plaque, au sortir de cette opération, s'offrir à l'œil avec une apparence noire ou verdâtre dans les ombres, là où le proto-iodure de mercure n'a point été décomposé, tandis qu'elle est rosée, et même souvent rouge vif, dans les blancs les plus intenses qui n'ont plus qu'un amalgame d'argent en gouttelettes imperceptibles, recouvert d'une couche de bi-iodure de mercure.

» Si l'on vient ensuite à laver cette plaque dans une disso-

lution d'hyposulfite de soude, l'iodure rouge de mercure se dissout; quant à l'iodure vert, il doit encore subir une décomposition : il se convertit en bi-iodure qui disparaît, et en mercure métallique qui reste sur la plaque.

» Ainsi donc, en résumé, les blancs sont produits par une poussière d'une grande ténuité d'amalgame d'argent simplement déposé sur la plaque; ces blancs sont d'un ton d'autant plus vif, que cette poussière est plus abondante et plus riche en argent; quant aux noirs, ils sont le résultat du dépôt d'un argent extrêmement divisé, mêlé mécaniquement à une très-grande quantité de mercure provenant du lavage.

» Nous espérons que cet exposé, quoique fort abrégé, satisfera à beaucoup de questions qui n'ont pas encore été parfaitement résolues, et offrira une infinité de ressources pour la production de belles épreuves; car s'il paraît constant que de la répartition convenable du sous-iodure et de l'iodure d'argent dépend la beauté du résultat, on pourra, d'après la simple inspection d'une épreuve non lavée, modifier en conséquence son mode d'opérer. Quand la plaque, au sortir de la chambre à mercure, a un aspect terne ou verdâtre, c'est une preuve qu'il y a du proto-iodure de mercure sur les clairs; que par conséquent la formation du bi-iodure indispensable a échoué pour quelque motif; en un mot, que l'épreuve est pauvre en mercure, et par conséquent manquée.

» Or, de toutes les causes qui mettent obstacle à la formation du dessin photographique, la plus générale et en même temps la plus funeste, est, ce nous semble, la présence d'une trop grande quantité d'iode libre sur la plaque. On conçoit en effet qu'exposée à l'émanation de l'iode, la surface métallique ne l'absorbe pas entièrement, mais que l'iodure formé en retient emprisonnée une partie à l'état de liberté.

» Mais comment agit cet iode libre? Evidemment, il s'oppose doublement à la formation de l'image dans la chambre noire, en convertissant en iodure d'argent tout ce que la lumière transforme en sous-iodure (ce dernier ne pouvant exister au contact de l'iode), dans la chambre à mercure, en se combinant avec ce métal, et formant ainsi un voile d'iodure vert, s'opposant par là souverainement à la réaction des vapeurs mercurielles sur les couches inférieures. On peut aussi la considérer comme un obstacle éminent à la rapidité de la production de l'épreuve, puisqu'il tend à détruire constamment le travail de la lumière. Pour éviter tous ces inconvénients, il suffit d'ioder dans un endroit *convenablement* lumineux; on voit, en effet, qu'il se forme dans ce cas un sous-iodure d'argent, qui retire à la plaque l'excès d'iode

libre pour repasser à l'état d'iodure; les réactions futures n'étant plus contrariées, la réussite devient, pour ainsi dire, assurée.

» On conçoit maintenant pourquoi il est si nécessaire de couvrir les bords du châssis de bandelettes de plaqué, afin de le protéger contre les vapeurs de l'iode : l'émanation qui en résulterait ensuite serait nuisible à l'épreuve; car, d'après une déduction toute naturelle, on voit que cet iode détruirait le sous-iodure au fur et à mesure de sa formation et s'opposerait aussi, plus tard, à l'action des vapeurs mercurielles, en produisant un proto-iodure inutile.

» Ainsi se trouve encore expliquée l'utilité de passer une plaque au mercure peu de temps après sa sortie de la chambre noire, l'iode qui peut encore s'y trouver à l'état libre devant nécessairement altérer l'impression produite par la lumière.

Deuxième note (24 juillet 1843).

» Le chlorure et le brômure d'argent étant plus impressionnables à la lumière que l'iodure de ce métal, on en a conclu, dès l'origine, que c'était à leur formation que l'on devait attribuer l'accélération des images photographiques; néanmoins, différentes considérations nous font envisager cette question sous un tout autre point de vue; nous allons les exposer aussi brièvement que possible.

» La quantité singulièrement faible de substances accélératrices condensées par la plaque, comparativement à l'iodure d'argent déjà formé, ne peut suffire à rendre compte de la différence énorme de rapidité qui en est le résultat.

» Le brôme ou le chlore ne peuvent être absorbés par la surface métallique abritée sous une couche relativement fort épaisse d'iodure d'argent; on ne voit pas non plus comment ils pourraient décomposer l'iodure, et, dans tous les cas, l'altération de l'iodure d'argent n'étant pas en harmonie avec celle des brômures, etc., devrait nécessairement apporter un trouble grave dans l'opération. De plus, il ne serait pas possible d'expliquer les réactions de la chambre à mercure, et ceci, en venant corroborer les idées que nous avons déjà émises précédemment, démontre parfaitement pourquoi l'on n'a jamais réussi à obtenir des vues sans iodure d'argent, c'est-à-dire avec le chlore ou le brôme seuls. Considérées sous ce point de vue, ces substances sont même tellement nuisibles, que si on dépasse de une ou de deux secondes seulement le temps fixé pour l'exposition à leurs vapeurs, il y a absence complète d'images; car alors, ayant le temps de pénétrer jusqu'à l'argent, elles forment un brômure ou chlo-

rure qui ne sont pas aptes à déterminer le dépôt des gouttelettes d'amalgame.

» Nous n'émettons, d'ailleurs, ces réflexions, que nous pourrions encore étayer de nombreuses observations, qu'avec la plus grande réserve, et dans le seul désir de fixer l'attention des expérimentateurs.

» Réfléchissant à l'excessive minceur de la couche sensible, appréciée par M. Dumas à un millionième de millimètre, nous l'avons considérée comme étant diaphane, et par conséquent pénétrable aux rayons solaires dans toute son épaisseur; remarquant, en outre, qu'il est important que l'iodure d'argent ne soit pas converti en sous-iodure pour obtenir le meilleur résultat possible, nous sommes arrivé à conclure que la puissance photogénique des radiations lumineuses s'exerce dans un espace de temps pour ainsi dire insaisissable, peut-être même fort rapproché de l'instantanéité. L'image est donc dessinée sur la plaque dès les premiers moments de son exposition à la chambre noire, et si, à cet instant, rien ne se manifeste au mercure, cela ne peut tenir qu'à des causes particulières. En effet, il résulte de la théorie exposée dans une note précédente, que les diverses réactions peuvent être représentées par les formules suivantes :

» Pour la réaction de la lumière sur l'iodure d'argent (AGI étant la formule hypothétique du sous-iodure),



$$5\,AGI^2 = 2\,AGI + 3\,AGI^2 + 2\,I;$$

» Pour celle de mercure sur l'iodure d'argent,



$$3\,AGI^2 + 6\,HG = HG^6I^6 + 3\,AG;$$

» Pour celle du proto-iodure de mercure sur le sous-iodure d'argent,



$$2\,AGI + 6\,HGI = HG\,4I^8 + {}^2HG + {}^2AG$$

» Or, d'après ces formules, on voit que dans les clairs le sous-iodure devant être à l'iodure dans le rapport 2 : 3, il n'est pas déraisonnable de soupçonner que cette proportion est très-rapidement établie, et que la cause véritable de ralentissement se trouve dans l'iode mis en liberté par la lumière; car celui-ci devient un double obstacle à la rapidité par sa tendance à reformer l'iodure, soit aux dépens du sous-iodure, soit aux dépens de la plaque; et c'est précisément là que se trouve le principe de la promptitude de l'opération; car si l'on considère le temps nécessaire à la production d'une épreuve comme formé essentiellement de deux éléments, l'un regardant la décomposition de l'iodure, l'autre l'absorption

de l'iode ; si l'on fait le premier nul, à cause de sa faible valeur, le deuxième représentera évidemment le temps exigé pour la formation de l'image (1).

» Pour activer le travail de la lumière, il s'agit donc de rendre le plus court possible le temps nécessaire à l'absorption de l'iode ; or, tel est le rôle que nous semblent jouer les substances accélératrices, dont la puissance est due à trois causes : leur mélange intime avec l'iodure, leur affinité pour l'iode, enfin l'état naissant dans lequel se présente ce dernier.

» Mais comment le brôme adhère-t-il à la plaque, et à quel état s'y trouve-t-il ? Nous avons vu qu'on peut regarder une plaque iodurée comme retenant toujours de l'iode libre ; dès-lors on comprend facilement ce qui doit se passer ; ce même iode libre, en effet, est très-propre à retenir le chlore ou le brôme, il se sature donc de leurs vapeurs, qui peuvent ainsi demeurer sûr la plaque, se mêler intimement à l'iodure, et devenir d'autant plus efficaces qu'elles constitueront un composé plus riche en brôme ou en chlore.

» Or, une conséquence à tirer de cet exposé, c'est que moins il y a d'iode libre sur une plaque, moins il y a de brôme absorbé ; l'expérience vient confirmer cette conjecture. Telle plaque qui, dans l'état normal, peut être exposée aux vapeurs du brôme pendant dix-huit secondes, s'en trouve saturée même après trois secondes, quand on la prive, autant qu'il est possible, de son iode libre.

» Une autre conséquence à déduire de ce qui précède, conséquence très-importante, puisqu'elle a son côté pratique, c'est qu'il n'est pas nécessaire qu'une substance puisse former avec l'argent un composé impressionnable pour contribuer à l'accélération de l'effet photographique ; bien au contraire, il est utile, il est mieux que cette subtance n'ait aucune affinité pour ce métal. On voit donc que le champ de recherche s'élargit considérablement, et que l'on n'est pas tenu à rester dans le cercle étroit du brôme et du chlore, pour aviser au moyen de rendre l'opération plus rapide.

» Néanmoins le brôme remplit très-bien ce but ; mais on conçoit de suite que la combinaison formée n'est pas tellement stable, que les deux corps qui la composent ne puissent encore tendre à s'unir à l'argent, ce qui doit nécessairement

(1) S'il était constant que l'image fût formée presque instantanément dans la chambre noire, l'action des verres continuateurs ne serait-elle pas plutôt, dans le cas qui nous occupe, une action protectrice, en déterminant l'élimination de l'iode, soit par l'évaporation, soit par un tout autre mode d'action analogue à cette explication.

apporter un certain retard à la manifestation de l'image; nous avons donc pensé que la vitesse s'accroîtrait si l'on pouvait donner à ce composé une plus grande fixité, et fournir à la plaque, d'une manière indirecte, une plus forte dose de brôme ou de chlore.

» Les moyens dont nous nous servons consistent à faire arriver sur la plaque certaines substances que nous allons désigner; seules, elles n'agissent pour la plupart que faiblement, elles n'atteignent le maximum de puissance que lorsqu'elles sont mélangées au brôme ou au chlore, et ceci se conçoit, car nous avons vu qu'il faut un corps déjà préexistant sur la plaque pour retenir les substances accélératrices; or, les composés que nous employons, n'ayant pas assez d'affinité pour l'iode, ne peuvent s'y unir directement : il faut donc se servir du brôme ou du chlore comme de véhicules : ils se trouvent, dès-lors, entraînés avec eux, et restent sur la plaque où ils agiront plus tard, comme nous l'avons dit, et sans doute encore par voie de double décomposition.

» Les substances qui nous ont paru offrir le plus d'accroissement de rapidité, sont : l'hydrogène, le phosphore, et particulièrement le carbone.

» L'action de l'hydrogène peut se vérifier au moyen d'un simple mélange de brôme et d'acide brômhydrique; celle du carbone, en ajoutant par portions à 10 grammes de brôme, environ 3 grammes de brômure d'hydrogène bi-carboné, ou d'éther brômhydrique : il est évident que ces deux corps peuvent être remplacés par une nombreuse série de substances organiques; tous les carbures d'hydrogène remplissent le même but : les résines, la plupart des huiles essentielles, l'eupion et presque tous les produits de la distillation des matières végétales, l'huile de naphte, etc., peuvent être ajoutés au brôme avec le plus grand avantage; mais on voit que, dans ce cas, il y a formation d'acide brômhydrique qui n'est pas nuisible, à la vérité, mais dont les vapeurs blanches très-abondantes peuvent être désagréables. On peut éviter cet inconvénient en se servant de brômure de carbone pur ajouté au brôme, ou simplement en projetant dans 5 grammes de brôme, 2 grammes d'iodoforme; il se forme du brômure de carbone et du per-brômure d'iode en proportions convenables. Un autre moyen consiste dans l'emploi du brôme dans du brômal; sans chercher à se procurer du brômal pur, on atteint le même résultat en versant dans 5 grammes de brôme, quelques gouttes d'alcool anhydrique, il y a formation de brômal et d'huile brômalcoolique, avec un excès de brôme nécessaire. L'alcool peut encore ici être

remplacé par nombre de substances qu'il est inutile d'énumérer; nous citerons seulement les huiles grasses et siccatives, la plupart des graisses, l'esprit de bois, et sans doute les nombreuses combinaisons du méthylène, l'esprit pyroacétique et pyroligneux, etc. Enfin le cyanogène donne quelque accroissement de vitesse.

» Des résultats satisfaisants sont aussi obtenus par le mélange de plusieurs de ces substances, et la présence de l'oxygène, dans la composition de quelques-unes d'entre elles, paraît favoriser la réaction plutôt que la ralentir. Plusieurs personnes semblent avoir remarqué parfois des variations irrégulières dans l'emploi du brôme : ne pourrait-on pas expliquer ceci par la production accidentelle d'acide brômhydrique ou de brômal.

» On arrive, par ces moyens, à prendre une vue en moins de deux secondes; toutefois, il faut remarquer que cette rapidité est calculée d'après un appareil pour grande plaque et à long foyer, de M. Charles Chevalier : il va sans dire qu'elle serait toute autre, si l'on faisait usage d'appareils à court foyer ou d'ouverture de diaphragme exagérée.

» Quant au mode d'emploi de ces composés, il paraît probable qu'ils peuvent être mis en usage par les moyens ordinaires, c'est-à-dire en les prenant à l'état de dissolution dans l'eau ou l'alcool; nous ne l'avons pas essayé, mais nous donnons ici la manière suivant laquelle nous avons toujours employé le brôme, et que nous avons préférée à cause des avantages qu'elle offre sous le rapport de la célérité et de l'extrême simplicité; elle consiste à prendre les substances accélératrices à l'état gazeux; pour cela, il suffit d'avoir à sa disposition une petite pompe graduée de la capacité de $0^{l},01$, terminée par un tube capillaire, et un flacon de $0^{l},02$ dans lequel on a introduit, une fois pour toutes, 20 à 25 grammes de la substance dont on a fait choix. Quand on veut prendre une vue, il suffit d'introduire dans le flacon le tube capillaire de la pipette, et de pomper un demi-centilitre de la vapeur répandue dans le flacon, puis d'injecter cette vapeur dans la boîte à brôme, au moyen d'une petite ouverture qu'on ferme ensuite. La boîte que M. Foucault a imaginée pour l'emploi de l'eau brômée, convient parfaitement pour cet usage. Le temps d'ioder la plaque est ensuite suffisant pour opérer complétement le mélange du gaz avec l'atmosphère de la boîte, et l'on compte ensuite à la manière ordinaire. Cette disposition évite ainsi un attirail embarrassant, et la liqueur contenue dans le flacon peut servir indéfiniment. »

Troisième note (6 novembre 1843).

« L'iodure d'argent étant la couche impressionnable sur laquelle toutes les réactions doivent successivement se produire, c'est à sa formation régulière que l'on doit surtout s'appliquer : de là dépend toute la suite de l'opération ; les qualités de cette couche peuvent se résumer dans trois conditions essentielles : richesse, sensibilité, limpidité.

» Certaines difficultés s'opposent à la réunion de ces trois conditions, et c'est ordinairement à leur absence qu'il faut attribuer les résultats incertains et défectueux d'un grand nombre d'expériences, résultats dont on accuse souvent à tort soit la substance accélératrice, soit toute autre cause illusoire. Aussi a-t-on vu se répandre, par suite de ces incertitudes, l'usage de ces nombreux moyens indirects, de ces liqueurs dites *allemandes*, qui, par leur composition, ont pu donner peut-être un résultat plus assuré, mais au détriment de la sensibilité et de la vigueur du dessin.

» Déjà nous avons dit comment la richesse est obtenue en iodant fortement, et la sensibilité, par l'addition du brômoforme, etc.; nous pensons aussi qu'on ne doit pas moins s'attacher à sa limpidité. Son défaut de transparence produit ce fâcheux effet, que la lumière, ne pouvant simultanément pénétrer dans toute son épaisseur, n'agit plus que partiellement ou successivement : de là un trouble grave dans le travail de la chambre noire, et ces trois conséquences malheureuses pour l'épreuve :

» 1° Le sous-iodure d'argent n'est plus mélangé intimement avec l'iodure selon qu'il est nécessaire, ces deux corps se trouvant, pour ainsi dire, superposés en deux couches ; par suite, point de vigueur dans les clairs et les noirs de l'image.

» 2° Les réactions mercurielles n'ayant lieu que dans les couches supérieures, le dépôt de mercure ne se trouve plus dans une juxta-position parfaite avec la surface du plaqué ; de là point de régularité dans la création du tableau, peu d'adhérence entre le mercure et la plaque, et absence de profondeur dans le dessin.

» 3° Enfin, la lumière, n'agissant plus que progressivement, a toujours achevé le travail des clairs avant d'avoir complété celui des ombres : ainsi, point d'harmonie entre les blancs et les noirs, point de détails dans les ombres.

» L'oubli de ces trois conditions importantes détermine, dans les épreuves, ces ombres si tranchées là où la nature ne nous offre que des demi-teintes ; c'est également par suite de cet oubli que l'on regarde à tort comme à peu près impossible de faire venir simultanément un objet d'un blanc pur,

et un autre très-noir; dans ce cas, l'un des deux objets ne viendra, dit-on, qu'au détriment de l'autre; et cependant, si la limpidité de la couche sensible eût permis à chaque radiation de pénétrer en raison directe de son intensité dans l'iodure d'argent, chaque objet eût apparu rigoureusement selon l'intensité de ces mêmes radiations, car on doit exiger du daguerréotype l'image exacte qui est peinte dans la chambre noire, tous les points de cette image agissant à la fois sur l'iodure, mais avec une énergie différente.

» Nous avons déjà signalé la funeste influence qu'exerce sur les épreuves une trop grande accumulation d'iode libre; or, c'est encore son excès que nous devons ici redouter, car, outre qu'il enlève à la plaque cette limpidité indispensable, il étouffe aussi l'action des substances accélératrices, et s'oppose à l'absorption du brômoforme.

» En effet, nous avons cherché à démontrer que le brômoforme, brômal, etc., ne peuvent demeurer sur la plaque qu'avec l'auxiliaire du brôme; ce dernier corps, formant avec l'iode libre un per-brômure d'iode, retient avec lui le brômoforme, et tous deux peuvent agir ensuite à la chambre noire. Or, qu'arrive-t-il quand la couche d'iodure a été mal préparée? L'iode libre étant en plus grande quantité qu'il ne doit l'être, au lieu d'un per-brômure, on n'a plus qu'un proto-brômure; si donc la plaque est mise en cet état à la chambre noire, sa sensibilité sera moindre que dans le premier cas, car nous savons que l'absorption, par le brôme, de l'iode libéré, est en raison inverse de la quantité d'iode qu'il tient déjà en combinaison; mais si au lieu d'une simple émanation de brôme, on a recours à l'atmosphère mixte de brôme et de brômoforme, la plaque n'absorbe plus alors que le brôme et laisse le brômoforme, ce dernier ne pouvant rester dissous dans le brôme que si sa tendance pour s'unir à lui n'est pas détruite, ou du moins considérablement diminuée par la combinaison de celui-ci avec un grand excès d'iode; telle est, sans doute, la cause de l'inégalité d'action qu'offrent les substances accélératrices entre les mains des divers opérateurs, cette singulière anomalie étant la conséquence du plus ou du moins de limpidité obtenue par suite de quelque négligence, ou d'une appréciation vicieuse dans la préparation de la couche sensible.

» Or, les raisons qui s'opposent à une préparation convenable étant très-multiples, et exigeant ainsi des soins très-étendus, nous avons cherché à rendre ce travail plus facile, et nous croyons que le triple but que nous nous proposons: la célérité, la certitude de l'opération et la beauté singulière de

l'image, sera atteint par l'usage d'un iode contenant, outre le brôme, les substances accélératrices que nous avons publiées. On peut arriver à ceci directement ou indirectement, en versant de l'alcool absolu sur l'iode; si, après que celui-ci a repris quelque consistance, on promène au-dessus un flacon débouché et incliné contenant du brôme, on voit qu'il y a formation de brômal, d'acide brômhydrique, et aussi d'un peu d'huile brômalcoolique, qui agissent comme il convient, c'est-à-dire en se mêlant plus intimement et plus abondamment à l'iodure, en contribuant par eux-même à l'absorption du brôme, et peut être aussi en remplaçant l'iode libre en partie.

» Si l'on se sert ensuite de brômoforme, on remarquera l'extrême sensibilité que nous avons annoncée; le mélange auquel nous donnons la préférence est composé de 8 à 10 grammes de brôme, contre 20 grammes de brômoforme.

» Une plaque ainsi préparée doit présenter les caractères suivants : après l'ioduration, être rouge dans l'angle de réflexion d'un papier blanc, et vert-olive translucide vue de face, sans aucun signe d'opacité ou de couleur différente; après l'exposition aux vapeurs mercurielles, être rouge vif dans les clairs, ou, ce qui vaut mieux encore, d'une couleur bleuâtre tirant sur un violet très-clair. Nous ajoutons qu'il est préférable d'avoir une boîte disposée de telle sorte que la planchette portant la plaque soit isolée de ses parois, afin que la vapeur puisse circuler sans aucun obstacle, comme aussi d'ioder directement, tamisant seulement la vapeur à travers une étoffe de verre, s'il était possible : les dispositions primitives de M. Daguerre sont ainsi à peu près conservées.

» Si, parfois, certaines boîtes à iode ont paru moins bonnes que d'autres, et si des traces d'humidité s'y sont manifestées, on peut, sans doute, l'attribuer à la présence de l'acide hydriodique provenant de la décomposition des matières organiques, condensées par l'humidité de l'atmosphère; il faut obvier à cet inconvénient en exposant la boîte au grand air, ou en ajoutant de l'iode.

CHAPITRE IX.

De la copie des Gravures et Dessins par le simple contact et sans le secours de la chambre noire.

Ce procédé, qui n'offre aucune difficulté, est infiniment commode dans une foule de circonstances, par exemple lorsqu'on veut reproduire un dessin ou une gravure, exactement dans les mêmes proportions que l'original. Il peut être assimilé au procédé que les graveurs appellent *décalcage*, et, sous ce rapport, il pourra leur être d'une grande utilité, puisque, sans altérer le modèle, ils auront la facilité de transporter un dessin, une gravure, etc., sur une planche métallique, autant de fois qu'ils le voudront.

Pour arriver à ce résultat, il suffit de se procurer une plaque de doublé d'argent de mêmes dimensions que la gravure à reproduire. Cette plaque sera polie, iodée, brômée, comme à l'ordinaire. Lorsqu'elle aura reçu la couche sensible, on y appliquera, dans l'obscurité, la gravure que l'on veut copier, de manière à ce que la surface de cette gravure soit en contact avec la couche iodée et brômée de la plaque. On placera alors par-dessus la gravure une feuille de verre bien plane, de dimensions convenables, et destinée à assurer le contact parfait de la gravure avec la plaque, sans néanmoins intercepter l'action lumineuse à laquelle on va soumettre le tout. Ces dispositions prises, on enlèvera en même temps avec les deux mains la plaque, la gravure et la feuille de verre que l'on maintiendra serrées l'une contre l'autre; on les présentera alors à la lumière diffuse, pendant 5 à 15 secondes, suivant l'intensité de l'éclairage. Au soleil, 2 à 5 secondes seraient suffisantes. On reportera alors le tout dans l'obscurité, on enlèvera avec précaution le verre et la gravure, la plaque sera soumise aux vapeurs mercurielles, et si l'on a opéré avec soin, l'image ne tardera pas à paraître. Lorsqu'elle aura pris tout son effet, on pourra la laver et la fixer par les moyens ordinaires.

CHAPITRE X.

Application de la Photographie à quelques instruments autres que la chambre noire.

La photographie, accueillie avec enthousiasme à son origine par les savants, les artistes et les amateurs les plus éminents de tous les pays, semblait, sous un si noble patronage, ne devoir jamais déchoir du rang élevé qu'elle avait su conquérir de prime abord dans les arts. Mais la spéculation était à l'affût de la nouvelle découverte, elle ne tarda pas à s'en emparer, à l'exploiter à son profit, et peu s'en est fallu que la merveilleuse invention de M. Daguerre, compromise entre des mains mercenaires et inintelligentes, ne fût pour ainsi dire étouffée dans son germe. Constructeurs, expérimentateurs, tout semblait conspirer contre elle; et si l'on doit s'étonner d'une chose, c'est qu'elle ait survécu, c'est qu'elle ait continué d'étendre ses progrès, en dépit des appareils à 40 francs et du portrait à deux francs; en dépit des mystères et du charlatanisme dont on a cherché à l'entourer.

Mais si la photographie est sortie victorieuse de ces rudes épreuves, il n'en est pas moins resté certaines préventions vulgaires, certaines opinions populaires erronées, encore aujourd'hui trop accréditées contre elle.

Ainsi, quelques-uns n'ont voulu voir dans le daguerréotype qu'un instrument fort ingénieux sans doute, mais possédant toutes les qualités et tous les défauts d'une machine, c'est-à-dire, opérant avec une précision et une régularité si rigoureuses, qu'elles semblent exclure tout sentiment artistique. Il suffit de jeter un coup-d'œil sur les produits de nature si différente exposés chaque jour aux regards du public, pour se convaincre que le photographe n'est point un simple mécanisme, obéissant aveuglément à la volonté du premier venu; mais que, pour produire ses plus beaux effets, il a besoin d'être dirigé par une intelligence persévérante, et aidée des notions scientifiques qui sont indispensables à tout photographiste.

D'autres personnes, tout en admirant les inimitables tableaux produits par la photographie, l'ont cependant considérée comme un art de pur agrément, bon tout au plus à occuper les loisirs de quelques riches désœuvrés, mais dé-

pourvu d'applications utiles, et sans aucune valeur pour le progrès de la science.

Il est temps que la photographie reprenne enfin le rang qu'elle aurait toujours dû occuper. Elle ne se borne pas, comme on le croit encore généralement, à la reproduction des paysages et des portraits, et nous pourrons facilement démontrer que ses applications à la science sont aussi nombreuses qu'intéressantes; en un mot, si l'on ne peut pas tout-à-fait lui appliquer le nom de science, c'est cependant quelque chose de plus qu'un art.

Il y a déjà longtemps que M. Arago a exprimé l'espoir de voir le daguerréotype devenir le meilleur photomètre. Cet important problème sera résolu le jour où on sera parvenu à donner aux plaques daguerriennes une sensibilité toujours identique. Mais sans nous occuper de ce résultat encore hypothétique, la photographie a déjà réalisé plusieurs applications qui, dès aujourd'hui, viennent en aide à la science.

Dès l'année 1839, quelques mois avant la publication de la découverte annoncée de MM. Niepce et Daguerre, M. Ch. Chevalier avait déjà pressenti tout le parti qu'on pourrait en tirer un jour en l'appliquant aux instruments amplifiants. On lit en effet le passage suivant dans le *Manuel du Micrographe* (1), page 79 :

« Une ère nouvelle semble s'ouvrir pour ce curieux instrument (le microscope solaire et le mégascope); MM. Daguerre et Niepce ont reculé les limites de la physique; leur découverte admirable va rendre l'existence à plus d'un appareil. Il faut des satellites à cet astre naissant, et bientôt, sans doute, nous verrons ces instruments sortir de l'obscurité où ils végétaient, pour venir *partager la gloire* réservée à l'œuvre nouvelle.

» *Le microscope solaire* ne sera pas des derniers, et déjà M. Talbot a fait pressentir les résultats qu'on peut attendre d'une pareille association. Il faut espérer que cette merveilleuse production de l'esprit humain sera, sous peu, livrée à l'avidité du public. »

Une année plus tard, la microscopie solaire avait déjà fait ses preuves entre les mains de feu Vincent Chevalier, et cet habile opticien soumettait aux regards de la Société d'encouragement des reproductions daguerriennes obtenues à l'aide de cet appareil.

Dans les *Mélanges photographiques* publiés par M. Ch. Che-

(1) *Manuel du Micrographe*, par Ch. Chevalier, in-8°. Paris, 1839, chez l'Auteur, Palais Royal, 158, et Roret, rue Hautefeuille, 12. Paris.

valier (1), l'auteur insiste de nouveau sur les applications de la photographie à un grand nombre d'instruments d'optique.

« On ne se contentera plus, dit-il, d'employer l'admirable découverte de MM. Niepce et Daguerre à reproduire des vues, des monuments, à faire des portraits de petites dimensions, l'histoire naturelle s'en servira comme d'un puissant auxiliaire; les beaux-arts emprunteront son secours; les graveurs n'auront plus besoin d'avoir recours au calque pour copier des gravures, car, en augmentant les proportions de l'appareil, ils ne seront pas arrêtés par les dimensions des modèles, et forceront en quelque sorte l'original à se calquer de lui-même; le peintre qui regrette parfois de se séparer de l'œuvre à laquelle il a donné tant de soins, de temps, je dirai même tant d'amour, et tout cela pour la voir passer en des mains étrangères, le peintre pourra conserver des copies fidèles de ses travaux, et se former une galerie de souvenirs en moins de temps qu'il ne lui en a fallu pour concevoir et mûrir l'idée première d'un seul de ces tableaux. Tout le monde pourra réunir une belle collection de tableaux rares, de gravures curieuses, d'objets d'art, de précieux autographes, etc., etc. Plusieurs amateurs, parmi lesquels je citerai particulièrement MM. Middleton et Mailand, ont déjà reproduit, sous leurs véritables dimensions, des gravures, des tableaux précieux, et l'on se rappelle peut-être que j'ai annoncé, dans ma première brochure sur le daguerréotype, la possibilité de faire des portraits de grandeur naturelle. Je n'en finirais pas si je voulais énumérer tous les services que la photographie est appelée à rendre aux sciences et aux arts. »

Enfin, plus récemment MM. Donné et Foucault ont reproduit des images daguerriennes à l'aide d'un microscope solaire construit par M. Ch. Chevalier, et ils viennent de publier un magnifique atlas d'objets microscopiques gravés d'après les images obtenues au moyen de cet instrument.

Le mégascope présenterait à la photographie une série d'applications encore plus utiles et plus variées. Ainsi, l'on pourrait agrandir 2, 3, 5, 10, 50 fois et plus des objets d'assez grande dimension, tels que coquillages, minéraux, fossiles, plantes, gravures, etc. On pourrait même, lorsqu'on n'aura qu'une épreuve sur sixième de plaque, l'amplifier au point d'en obtenir la reproduction sur une très-grande plaque. Quels services n'est-on pas alors en droit d'attendre

(1) *Mélanges photographiques*, par M. Ch. Chevalier, in-8°. Paris, 1859, chez l'Auteur, Palais-Royal, 158, et chez Roret, 12, rue Hautefeuille, Paris.

de la photographie, lorsque les effets optiques seront appliqués d'une manière intelligente, et lorsque la gravure photographique de M. Fizeau aura atteint le point de perfection auquel elle doit nécessairement arriver. L'avenir d'une pareille découverte est incalculable, et l'on ne peut payer un trop large tribut d'admiration à ses inventeurs.

CHAPITRE XI.

Reproduction galvanique des Épreuves daguerriennes, par M. Charles Chevalier.

« La reproduction galvanique des épreuves daguerriennes est vraiment une des expériences les plus curieuses que l'on puisse faire. Mouler, au moyen du fluide galvanique, un dessin tracé par la lumière, voilà un problème qu'il n'eût pas été prudent de proposer jadis ; il est vraiment heureux que MM. Niepce, Daguerre, Spencer et Jacoby n'aient pas fait leurs découvertes quelques siècles plus tôt, heureux du moins pour ces messieurs, car on a trop souvent fait périr dans les flammes des infortunés qui, certes, avaient bien moins de droits au martyre scientifique.

» Je ne saurais rendre la surprise que j'éprouvai la première fois que je réussis à reproduire une épreuve photogénique, au moyen du galvanisme ! l'idée de cette expérience me vint en cherchant un objet propre à être placé dans l'appareil voltaïque ; ne trouvant ni médaille, ni empreinte, j'imaginai de souder une petite épreuve daguerrienne au conducteur de l'appareil ; je croyais vraiment sacrifier l'épreuve et n'obtenir tout au plus qu'une feuille de cuivre bien plane. Le lendemain, en présence de MM. Richoux et de Kramer, je détachai les deux plaques, et nous trouvâmes sur le cuivre une contre-épreuve parfaite de l'original. Ces détails paraîtront peut-être inutiles, mais j'ai cru devoir les donner, parce qu'on a cherché à me contester la priorité de cette idée, et que, tout en l'estimant à sa juste valeur, je ne me trouve pas assez riche en pareille matière pour me laisser dépouiller sans réclamer justice au tribunal de la publicité.

» Dans ma première brochure sur le daguerréotype, j'ai décrit l'appareil dont je faisais usage d'après les conseils de M. de Kramer ; c'est une pile simple dans laquelle l'objet à reproduire est substitué à la plaque de cuivre ou négative ; en un mot, c'est l'appareil de Spencer, simplifié et disposé

d'une manière plus commode à l'opération. Aujourd'hui je me sers de préférence de la pile de Daniell et de l'auge à décomposition; cet appareil composé permet de suivre plus commodément les progrès de l'opération et de régler à volonté l'action du fluide; le cuivre que l'on obtient étant plus fin, plus homogène, les épreuves ont plus d'éclat et une finesse de tons remarquable; je décrirai donc ce dernier procédé; les personnes qui voudraient faire usage de l'appareil simple, auront recours à l'ouvrage précité (1).

» La *pile de Daniell* est composée : 1° d'un vase de verre ou de porcelaine; 2° d'un cylindre de cuivre que l'on place dans le vase précédent; 3° d'un tube poreux fermé à l'une de ses extrémités, et que l'on nomme *diaphragme;* 4° d'un bâton de zinc amalgamé, placé dans le diaphragme. Deux tiges de cuivre portant des vis de pression, sont fixées, l'une au cylindre de cuivre, l'autre au bâton de zinc, et servent à assujettir les conducteurs dont je parlerai bientôt. (*Voyez* la description et la figure de cette pile, *pages* 37 et suiv.)

» La *cuve à décomposition* est tout simplement un vase assez grand pour contenir facilement l'objet à reproduire et un anode de cuivre de mêmes dimensions que cet objet. Elle peut-être formée de verre, de porcelaine ou de bois revêtu intérieurement d'un mastic imperméable.

» Lorsqu'on veut reproduire une épreuve, on commence par préparer une solution concentrée de sulfate de cuivre, en versant de l'eau chaude sur une assez grande quantité de cristaux de ce sel, et en agitant le liquide avec une baguette de verre, jusqu'à ce que l'eau ne dissolve plus de sulfate. Il faut environ 2 kilogrammes d'eau chaude pour dissoudre 500 grammes de sel.

» Quand la solution est préparée, on en remplit le vase extérieur P (*page* 38) de la pile, et l'on verse dans le diaphragme T une solution également saturée de sel commun (2).

» Il faut maintenant disposer les conducteurs et l'objet qu'on veut reproduire. Après avoir soudé un fil de cuivre d'environ 1 millimètre de diamètre, à la face postérieure de l'épreuve, on revêt exactement de cire fondue toute cette face et la moitié du fil conducteur; on soude un second fil métallique de longueur et de diamètre égaux à ceux du précédent,

(1) *Nouvelles instructions sur l'usage du Daguerréotype*, etc. Voir aussi le *Manuel de Galvanoplastie*, de l'*Encyclopédie-Roret.*

(2) On peut employer l'eau acidulée par l'acide sulfurique, mais je préfère l'eau salée, dont l'action moins énergique donne de meilleurs résultats; les commençants surtout doivent éviter l'emploi de l'acide.

à une plaque de cuivre qui doit avoir les mêmes dimensions que l'épreuve photogénique. Au moyen des deux vis de pressions *vv'*, de la figure *page* 38, on fixe le conducteur de l'épreuve au cylindre de zinc, et celui de l'anode au cylindre de cuivre; mais il faut surtout disposer les fils métalliques de manière que les deux plaques soient exactement en regard l'une de l'autre et bien parallèles. Les nouveaux conducteurs à vis de pression que j'ai fait construire, permettent de placer convenablement les plaques, sans qu'il soit nécessaire de tordre les conducteurs, dont l'élasticité est souvent un obstacle assez difficile à surmonter.

» Lorsque les plaques sont fixées dans la position qu'elles doivent occuper, on retire du diaphragme le bâton de zinc, et après avoir rempli l'auge à décomposition O, *page* 38, de solution de sulfate de cuivre, on y plonge la plaque de cuivre, puis on replace le bâton de zinc dans le diaphragme, et l'épreuve daguerrienne dans l'auge, absolument dans la position qu'elle occupait vis-à-vis de l'autre plaque.

» Le courant électrique s'établit aussitôt; en un instant, toute la surface de l'épreuve est couverte d'un voile de cuivre d'un rose orangé brillant.

» Après vingt-quatre heures de séjour dans l'appareil, l'épreuve est ordinairement revêtue d'une feuille de cuivre assez épaisse pour qu'on puisse la détacher sans crainte; néanmoins cette opération exige certaines précautions.

» Quand on juge que le cuivre est assez épais, on retire l'épreuve de l'appareil, on la lave à grande eau sous le robinet d'une fontaine, et on la sèche exactement dans un linge fin ou dans plusieurs doubles de papier brouillard. Il faut ensuite couper, avec de bons ciseaux, les quatre bords du métal, puis introduire entre les deux plaques une lame de couteau et exercer en différents points de légères pesées, de manière à détacher la copie de l'original. Quand cette opération est exécutée avec soin et que la séparation a lieu sans accident, on obtient non-seulement une copie parfaite, mais encore l'original peut être reproduit de nouveau et donner une épreuve toute aussi belle que la première.

» Si l'on craignait d'endommager l'épreuve en la coupant, on pourrait l'éviter de la manière suivante : j'ai recommandé de revêtir la face postérieure de la plaque daguerrienne, d'une couche de cire fondue; il est facile de former, sur le bord de la face opposée, un petit filet ou cordon de matière grasse, qui s'opposera au dépôt du cuivre, de manière qu'il suffira de détruire ce filet et de glisser la lame du couteau

sous la copie pour la détacher de l'original avec la plus grande facilité.

» Il ne faut pas tarder à mettre la copie galvanique sous verre, sans quoi le cuivre s'oxyderait, et l'épreuve perdrait tout son éclat.

» Je vais maintenant indiquer quelques précautions qu'il faut prendre pour réussir; je signalerai en même temps les causes d'insuccès et les moyens d'y obvier.

» 1° La solution de sulfate de cuivre doit être employée à l'état de pureté dans l'auge à décomposition; quand on aura acquis l'habitude des expériences galvaniques, on pourra ajouter au liquide des substances qui augmenteront sa conductibilité; mais, en commençant, je le répète, il faut employer la solution pure. Il n'en est pas de même de celle que contient la pile de Daniell, parce qu'on n'y plonge pas les objets à reproduire, et que par conséquent, on ne craint pas de les voir attaqués par des acides. Ce liquide est d'ailleurs destiné à exciter l'action électrique et à servir de conducteur au fluide; donc, comme il est nécessaire, dans certains cas, d'exciter la batterie avec énergie, et que toujours il faut faciliter la transmission du fluide galvanique, on peut ajouter, à la solution de sulfate, environ un tiers de son volume d'acide sulfurique étendu d'eau, suivant une proportion de huit parties d'eau pour une partie d'acide.

» On filtrera avec soin la solution de sulfate avant de la verser dans l'auge à décomposition, car les parcelles de matière étrangère qui flottent dans le liquide pourraient se déposer sur l'épreuve et altérer la pureté de la copie.

» On n'a pas besoin de prendre les mêmes précautions pour l'eau salée. La solution de la pile doit être maintenue à l'état de saturation; il faut donc jeter de temps en temps quelques cristaux dans le fond du vase et en placer sur une petite tablette circulaire disposée dans ce but à la partie interne et supérieure du cylindre de cuivre.

» 2° Chaque fois qu'on a terminé une épreuve, il ne faut pas oublier de vider le diaphragme et de le plonger dans l'eau, où on le laissera séjourner jusqu'à ce que tous les sels qui ont pu le pénétrer soient complètement dissous. Si quelques végétations de cuivre s'étaient formées à la partie inférieure du tube poreux, on les en détacherait avec soin.

» 3° Voici la manière d'amalgamer le zinc : Mettez quelques globules de mercure dans un petit vase, ajoutez-y un peu d'eau et d'acide sulfurique, et après avoir agité ce mélange avec une baguette de verre, trempez-y une brosse avec laquelle vous frotterez fortement le bâton de zinc. Quel-

ques parcelles de mercure enlevées par la brosse s'amalgameront bientôt avec le zinc qu'il suffira de frotter jusqu'à ce que toute sa superficie soit bien brillante. On le lavera exactement dès que l'expérience sera terminée, et souvent il ne sera pas nécessaire de l'amalgamer de nouveau pour une autre opération.

» 4° Quelquefois on remplace la cire fondue par un vernis composé de cire à cacheter ou de gomme-laque dissoute dans de l'alcool; il faut alors avoir soin que le vernis soit bien épais et en revêtir exactement toutes les parties que l'on veut mettre à l'abri du dépôt de cuivre.

» 5° On ne saurait veiller avec trop d'attention à ce que les conducteurs et les vis de pression soient toujours parfaitement propres; la moindre oxydation, ou la présence d'une couche de corps gras, suffirait pour entraver l'opération. Je recommande également de serrer avec force les vis de pression, parce que plus le contact métallique est intime, mieux s'opère la transmission du fluide.

» 6° Quelques lecteurs pourraient peut-être se rappeler difficilement la disposition respective de la plaque de cuivre et de l'épreuve; l'incertitude à cet égard sera impossible lorsqu'ils sauront que *toujours* l'objet à reproduire doit être fixé au zinc, et la plaque de cuivre au cuivre de la batterie. Cette plaque est destinée à remplacer le cuivre de la solution continuellement appauvrie par suite du dépôt métallique qui s'effectue sur l'épreuve daguerrienne; elle s'usera donc, et il faudra la remplacer aussitôt.

» 7° Il est indispensable de se conformer scrupuleusement aux conseils que j'ai donnés en parlant de la disposition des plaques. Si l'on intervertissait l'ordre indiqué, si l'on plongeait dans le sulfate l'épreuve avant la plaque de cuivre, il est presque certain que l'on manquerait l'opération.

» J'ai recommandé de placer les deux plaques à environ 2 centimètres l'une de l'autre, mais il vaut mieux les placer d'abord à 4 centimètres, et ne les rapprocher que lorsque le premier dépôt de cuivre sera effectué. On obtiendra aussi un métal plus fin, d'un ton plus éclatant, et l'épreuve sera beaucoup plus belle.

» 8° Aussitôt que le cuivre est déposé sur toute la surface de l'épreuve daguerrienne, on peut la retirer sans danger pour suivre les progrès de l'opération, ou enlever avec un pinceau doux les corps étrangers qui se seraient attachés à sa surface.

» 9° Parfois, en détachant les deux plaques, on éprouve une certaine résistance, et quand la séparation est effectuée, on

trouve une partie de l'argent adhérente au cuivre déposé. Cet accident survient ordinairement lorsqu'on opère sur une épreuve que l'on a fortement chauffée pour la fixer au moyen du chlorure d'or. Dans ce cas, l'original et la copie sont tous deux perdus, et l'on ne connait malheureusement aucun moyen d'empêcher ce fâcheux résultat; néanmoins on peut espérer de l'éviter en opérant lentement, avec un liquide bien pur et auquel on n'aura pas ajouté d'acide. On provoquerait au contraire cette terminaison si l'on plongeait dans le sulfate la plaque échauffée, soit par l'effet d'une soudure, soit par l'application de la cire fondue. Règle générale : on doit laisser refroidir l'épreuve avant de la placer dans l'appareil (1).

CHAPITRE XII.

Moyen sûr pour reproduire et multiplier les images photographiques par voie galvanique.

Pour reproduire les images photographiques par voie galvanoplastique, on doit d'abord ne faire usage que de celles qui sont fortement accusées, et à cet égard il faut avoir soin qu'elles aient été bien fixées par l'emploi de la solution d'or de M. Fizeau : c'est une condition de rigueur; car il n'est pas possible de fixer des images qui n'ont pas été dorées et qui disparaissent complètement quand on vient déposer dessus une couche de cuivre. Avant de faire connaître la manière dont on introduit l'image dans l'appareil destiné à en faire une copie galvanoplastique, on décrira celui-ci en peu de mots.

Cet appareil consiste dans la pile ordinaire, appelée constante, dont on se sert pour faire naître le courant galvanique, et dans un vase cylindrique renfermant une solution de sulfate de cuivre. La pile se compose d'un cylindre en zinc, amalgamé, d'un cylindre poreux en terre, et d'une feuille de laiton qui n'a pas besoin d'être plus épaisse qu'une feuille de papier à écrire. Cette feuille de laiton, qu'on dépose debout dans le cylindre en terre, est plissée pour présenter une plus grande surface. On peut très-bien confectionner soi-même le cylindre plissé et couper le laiton à la grandeur voulue avec une paire de ciseaux ordinaires. Le diamètre du cylindre

(1) On trouvera dans le *Manuel complet de Galvanoplastie* (*Encyclopédie-Roret*) les causes de l'adhérence de la copie galvanique à l'original, et les moyens de produire ou d'empêcher à volonté ce singulier effet.

poreux en terre est de 6 centimètres, sa hauteur de 15. Le cylindre en zinc qui l'enveloppe correspond à cette grandeur. Le cylindre en laiton doit avoir même développement superficiel que celui en zinc. L'appareil entier qu'on vient de décrire est introduit dans un vase en verre rempli d'eau, à laquelle on ajoute 3 pour 100 d'acide sulfurique qui se trouve ainsi en contact avec le cylindre en zinc. Dans le cylindre en terre, on verse de l'eau à laquelle on a mélangé un quart d'une solution de sulfate de cuivre, et on ajoute 15 grammes d'acide sulfurique et autant d'acide azotique. Lorsque l'appareil a fonctionné pendant quatre heures, on y verse encore 15 grammes de ce dernier acide, et on continue ainsi de quatre heures en quatre heures à ajouter même quantité de cet acide azotique. Au bout de deux jours, il est plus prudent de remonter l'appareil à neuf.

Au moyen de la dissolution de sulfate de cuivre, le cylindre de laiton plissé se recouvre bientôt d'une couche de cuivre qui augmente son action.

Dans un second vase en verre on verse une solution filtrée de sulfate de cuivre pur dans l'eau distillée. Pour une partie en poids de sulfate de cuivre, on prend cinq parties d'eau, et par conséquent cette solution n'est pas saturée. L'appareil étant ainsi disposé, on introduit verticalement dans le vase une lame épaisse de cuivre fraîchement décapée qu'on met convenablement en communication avec le cylindre en laiton plissé de l'appareil galvanique, au moyen d'un fil de cuivre. L'image est posée du côté du revers sur une planchette de sapin d'une grandeur correspondante, épaisse de quelques millimètres, et sur la longueur de laquelle on a fixé avec des pointes en métal une lame de cuivre de 15 millimètres de largeur qu'on y assujettit au moyen de quelques pointes ou de petites pinces en feuille de cuivre. Alors on l'humecte complètement avec de l'eau distillée, et on la plonge vivement dans la solution cuivreuse en l'y faisant monter et descendre à plusieurs reprises, la plaçant dans une positiou telle qu'elle soit parallèle à la lame de cuivre, et distante d'elle d'environ 3 à 4 centimètres. Dans cette position on met en communication, à l'aide des vis dites de contact, l'extrémité de la lame de cuivre avec le cylindre en zinc de l'appareil galvanique ; et comme l'image repose sur la lame de cuivre, elle se trouve aussi en communication conductrice avec le zinc de l'élément galvanique. Cet image doit donc, lorsque tout est en bon ordre, se recouvrir promptement d'une couche de cuivre pur de couleur rouge. Ce dépôt opéré, on peut, pour favoriser la précipitation, rapprocher l'image de la plaque de cuivre jusqu'à

6 millimètres l'une de l'autre. Au bout de six et au plus huit heures, le dépôt ayant suffisamment d'épaisseur, on enlève la planchette avec le photographe du vase où ils étaient placés, on détache les clous ou les pinces qui l'assujettissaient, on le lave soigneusement avec de l'eau, et on en coupe les bords avec des ciseaux lorsqu'il est parfaitement sec.

La planche de cuivre déposée se détache aisément de l'image et en présente une copie parfaitement fidèle. Les avantages et la beauté de ces précipités sont connus, et il est inutile d'entrer dans plus de détails à leur égard.

Dans les dispositions qu'on a employées jusqu'à présent pour faire ces sortes de copies, l'image photographique a été constamment placée dans une position horizontale, et par conséquent il n'y a aucune garantie qu'on obtiendra une bonne copie; mais avec l'appareil qui vient d'être décrit, on peut toujours compter sur un bon résultat.

Cette image elle-même ne paraît pas éprouver de détérioration sensible, et on a pu en tirer jusqu'à vingt copies toutes parfaitement réussies. On peut même avec tout autant de succès obtenir de nouveaux dépôts sur ces dernières, mais il faut pour cela les argenter préalablement, et on va faire connaître dans l'article suivant le meilleur moyen pour opérer au mieux cette argenture ainsi que la dorure.

Lorsque le cylindre de laiton qui communique avec la lame de cuivre est dissous, ainsi que cela arrive au bout de quelque temps, on le remplace par un autre; de même on aura soin de filtrer de temps à autre la solution de sulfate de cuivre; mais ce sont là des détails qui sont bien connus de tous ceux qui s'occupent de galvanoplastique, et sur lesquels il est superflu d'insister.

CHAPITRE XIII.

Sur la dorure et l'argenture des copies galvanoplastiques des images photographiques.

Il arrive souvent que les copies galvanoplastiques des images photographiques obtenues par le moyen indiqué dans l'article précédent présentent un enduit jaunâtre ou bien des taches jaunes, et quelquefois même brunâtres. Ces taches doivent toujours être enlevées préalablement avant qu'on ne procède à la dorure ou à l'argenture. On y parvient d'une manière fort simple, en introduisant la copie dans un vase plat où se trouve un mélange de parties égales d'ammoniaque li-

quide et d'eau distillée. On opère avec ce mélange sur la plaque exactement de la même manière que lorsqu'on veut débarrasser d'une couche d'iode en excès une plaque photographique, au moyen de l'hyposulfite de soude. La plaque est ensuite lavée dans de l'eau distillée et introduite dans la solution d'or ou d'argent. Ces taches jaunes brunâtres se présentent aussi fréquemment sur les images photographiques qu'on destine à faire des copies galvanoplastiques, et on doit avoir soin de ne pas tirer une nouvelle copie de ces plaques avant de les avoir traitées par la liqueur ammoniacale, comme on vient de le décrire. Ainsi traitées, on les introduit encore humides dans la solution de sulfate de cuivre.

La dorure ou l'argenture des images photographiques peut s'opérer de deux manières. Dans l'une on se contente de plonger ces images dans la solution d'or ou d'argent, et dans l'autre on fait agir après cette immersion le courant galvanique provenant d'un élément simple sur les solutions. Par le premier moyen, l'enduit métallique est nécessairement très-léger, tandis que par le second il acquiert plus d'épaisseur. Quand on emploie un courant électrique, il faut néanmoins avoir soin que cet enduit ne soit pas trop épais, parce qu'alors l'image paraîtrait comme recouverte d'un nuage.

Le bain avec lequel on argente la plaque par simple immersion se compose de la manière suivante : on dissout une partie de nitrate d'argent dans trois parties d'eau distillée; d'un autre côté, on fait dissoudre cinq parties de cyanure de potassium (préparé d'après la méthode de M. Liebig, *page* 34) dans 50 parties d'eau distillée, et on ajoute cette solution à la première. On fait alors chauffer doucement le tout, on étend de 140 parties d'eau, on porte à l'ébulition pendant quelques minutes et on filtre. Pour en faire usage, on verse dans un vase plat et on y plonge vivement l'image lavée préalablement à l'eau pure, de manière à ce qu'elle en soit entièrement recouverte. En cet état, on entretient la liqueur du vase dans un mouvement constant de va-et-vient, et on en retire la plaque aussitôt qu'elle a atteint la couleur argentée qu'on désire; on la lave à l'eau distillée et on la fait sécher à la manière ordinaire sur la lampe à alcool.

Pour argenter avec l'appareil galvanique, on dissout une partie de nitrate d'argent dans dix parties d'eau distillée et trois parties de cyanure de potassium dans cinquante parties d'eau; on fait bouillir pendant quelques minutes et on filtre. Pour se servir de ce bain, on y plonge l'image qu'on veut argenter, après l'avoir mise en communication par un fil métallique avec l'élément zinc d'un appareil galvanique simple,

tout comme on l'a décrit dans la note précédente; en même temps on fait plonger une petite lame de platine en communication, au moyen d'un autre fil, avec le cylindre en cuivre de l'appareil, dans la solution d'argent, sans toutefois lui faire toucher l'image.

Pour la dorure, on prend une partie de chlorure d'or, trois parties de cyanure de potassium et trente-six parties d'eau. On opère avec ce bain absolument de la même manière qu'avec la solution d'argent.

Quand on veut dorer par simple immersion dans la liqueur, on prépare celle-ci en dissolvant une partie de chlorure d'or et trois parties de cyanure de potassium dans cent seize parties d'eau. On peut aussi dorer avec ce bain au moyen de l'appareil galvanique; alors on atteint plus promptement le but.

Si on mélange dix parties de la dernière solution d'or avec une partie de la première solution d'argent et qu'on emploie l'appareil galvanique, les images acquerront ainsi un enduit verdâtre, ou comme on dit une dorure en or vert.

CHAPITRE XIV.

De la transposition des épreuves daguerriennes en planches gravées.

Un des problèmes qui semblent avoir préoccupé le plus vivement l'attention des savants, est la transformation des images obtenues sur la plaque d'argent en planches gravées, de manière à ce qu'elles puissent être reproduites à un grand nombre d'exemplaires par la voie de l'impression.

Parmi les personnes qui se sont lancées dans cette voie, nous devons citer en suivant l'ordre des dates : le docteur Denné dont la méthode consistait à faire mordre la plaque par un mélange d'acide nitrique et d'eau, à peu près à la manière des graveurs à l'eau forte. Vint ensuite le docteur Berres qui employa à peu près les mêmes moyens, mais en recouvrant au préalable la plaque d'une solution plus ou moins épaisse de gomme arabique. M. W. B. Grove imagina un procédé fort ingénieux qui fit faire un grand pas à la solution de la question, il eut l'idée d'employer l'épreuve daguerrienne comme anode d'une combinaison voltaïque, et de la plonger dans une solution de nature à attaquer inégalement le mercure et l'argent qui se trouvent à la surface de la plaque. Cependant il était réservé aux savantes recherches de

M. Fizeau de donner une implusion décisive à la gravure photographique, et après avoir analysé en deux mots, comme nous venons de le faire, les procédés de ses devanciers, nous décrirons *in extenso* la méthode qu'il a proposée, et dont un grand nombre de personnes ont pu admirer les remarquables résultats (1).

On se rappelle sans doute que M. H. Fizeau s'occupe depuis longtemps des moyens de transformer les images photographiques en planches gravées ordinaires, propres à être soumises à l'impression, afin d'en tirer aussi un grand nombre de copies. Ce savant a même déjà adressé, depuis 1842, à l'Académie des sciences, des dessins photographiques remarquables, fruits de ses premiers essais, et une note où il indiquait sommairement l'ensemble des procédés qu'il avait mis en usage pour les obtenir. Depuis cette époque, M. Fizeau a perfectionné ses moyens d'exécution. Nous allons rapporter ici les renseignements qui sont venus à notre connaissance sur le mode d'opérer qu'il suit actuellement dans ses procédés de gravure photographique.

Rappelons d'abord que le procédé est basé sur les faits suivants dont on doit la connaissance à M. Fizeau :

1. Un acide mixte composé d'eau, d'acide nitrique, de nitrate de potasse et de sel commun en certaines proportions, étant versé sur une image daguerrienne, attaque l'argent pur, en formant un chlorure de ce métal, et n'affecte pas les parties blanches produites par le mercure, mais son action n'est pas de longue durée. Alors, par un traitement avec l'ammoniaque (de l'ammoniaque contenant déjà du chlorure d'argent en solution est préférable pour cette opération), le chlorure d'argent est dissous et enlevé par des lavages, et le métal se trouvant de nouveau à l'état nu, ou délivré de chlorure, on peut l'attaquer ainsi plusieurs fois de suite avec le même acide. Cet acide agit mieux à chaud qu'à froid.

2. Comme toutes les surfaces métalliques se recouvrent promptement, quand elles sont exposées à l'air libre, de matière grasses ou résineuses, il est nécessaire, pour que l'action de l'acide sur l'argent pur ait son plein et entier effet, que la surface soit entièrement purifiée et décapée ; ce qui s'opère par l'emploi de l'alcool et de la potasse caustique.

3. Lorsqu'une image photographique est soumise à l'action d'une solution concentrée bouillante de potasse caustique,

(1) Il ne faut pas confondre le procédé de gravure dont il est ici question, avec la gravure héliographique inventée par M. Niépce. Ce dernier procédé se lie intimement avec la photographie sur verre, et il en sera parlé *in extenso* dans le 2e volume.

avant d'être attaquée par l'acide, l'état de la surface se trouve modifié de telle façon que l'acide épargne ou réserve, dans les parties qu'il attaque, un grand nombre de points qui forment le grain de la gravure.

4. Quand l'effet de l'acide n'est pas suffisant, ou, en d'autres termes, s'il n'a pas mordu assez profondément, on augmente l'effet à l'aide du procédé qui suit : on encre la plaque comme les imprimeurs font pour les planches ordinaires, mais avec une encre siccative; lorsque cette encre est suffisamment séchée, on polit les parties blanches de la plaque et on la dore par les procédés électrotypes connus. On lave alors avec la potasse caustique; on mord avec un acide qui n'attaque pas l'or, mais seulement le métal dans les parties qui, ayant été garanties par l'encre, n'ont pas reçu de couche d'or. A l'aide de ces moyens la gravure est complétée, attendu que par l'action de l'acide seul, on ne parvient pas généralement à mordre assez profondément.

5. Pour protéger la plaque contre les effets de l'usure produite par la manœuvre de l'impression, on emploie le procédé suivant : la surface de la plaque est recouverte d'une couche très-mince de cuivre par voie électrotype, avant de la soumettre à l'impression; et, lorsque cette couche ou pellicule de cuivre présente elle-même des signes d'usure, on l'enlève en plongeant la plaque dans l'ammoniaque ou un acide faible, qui, par voie électro-chimique, dissout le cuivre sans affecter le métal qui est dessous; alors on cuivre la plaque de nouveau par les mêmes moyens, et, en cet état, elle est propre à donner de nouveaux tirages. Cette couche nouvelle doit ainsi être renouvelée autant de fois que cela est jugé nécessaire.

Voici maintenant la description du procédé entier, qui se divise en deux opérations consistant en une gravure préparatoire et une gravure pour finir.

Gravure préparatoire. — Il est nécessaire d'avoir, pour cette opération, qui est très-délicate, 1° une solution saturée de potasse caustique; 2° de l'acide nitrique pur à 38° de l'aréomètre de Baumé (poids spécifique 1,33); 3° une solution de nitrite de potasse composée de 100 parties d'eau et 5 parties de nitrite en poids; 4° une solution de sel commun composée de 100 parties d'eau et 10 parties de sel en poudre; 5° une solution faible de chlorure ammoniacal d'argent, avec excès d'ammoniaque; ce chlorure doit être dissous dans 15 à 20 parties d'eau pure; dans la description du procédé, cette solution sera appelée chlorure ammoniacal d'argent; 6° une solution faible d'ammoniaque renfermant 4 à 5 millièmes

d'ammoniaque liquide; cette solution prendra le nom d'eau ammoniacale; 7° une solution faible de potasse caustique, renfermant 4 à 5 millièmes de la solution saturée et qu'on appellera eau alcaline; 8° une solution composée d'eau 4 parties, solution saturée de potasse 2 parties, alcool 1 partie, le tout en volume; cette solution sera désignée sous le nom de potasse alcoolisée; 9° eau acidulée composée d'eau 100 parties, et acide nitrique 2 parties en volume.

Indépendamment de cela, il est nécessaire d'avoir trois capsules ou assiettes en porcelaine assez grandes pour contenir la plaque et recouvertes avec une plaque de verre dépoli, de manière à ce que l'air ne puisse y entrer, et deux ou trois autres capsules qui n'ont pas besoin d'être couvertes; deux ou trois entonnoirs en verre pour laver la plaque, et deux ou trois pinces en verre sous la forme d'une cuiller ou de spatule pour tenir la plaque quand on la plonge dans les solutions, ou qu'on l'en retire, afin de ne pas y toucher avec les doigts.

La plaque photographique est soumise au procédé de gravure après avoir été lavée à l'hyposulfite de soude, puis ensuite à l'eau pure.

Premier procédé pour mordre sur la plaque. — Il faut mettre les solutions suivantes dans les capsules en quantités suffisantes pour couvrir la plaque : 1° eau acidulée; 2° eau alcaline; 3° potasse alcaline dans les capsules couvertes; 4° potasse caustique dans une capsule couverte; 5° eau distillée.

La plaque ayant été saisie avec les pinces en verre est plongée dans l'eau acidulée et agitée pendant quelques secondes, puis introduite dans un entonnoir en verre où on la lave à l'eau distillée; on la reprend avec les pinces et on la plonge dans la capsule qui contient la potasse alcoolisée. Cette capsule est alors couverte d'une plaque de verre, puis chauffée à l'aide d'une lampe à esprit-de-vin jusqu'à environ 60° C. La plaque doit rester dans la capsule une demi-heure, pendant laquelle la solution est échauffée de temps à autre et agitée. Durant ce temps, on prépare la solution acide suivante, qu'on appellera *acide normal*, et qu'on compose ainsi qu'il suit : eau 600 parties, acide nitrique 45 parties; ces proportions sont en volume. L'acide normal doit être versé dans une capsule recouverte d'une plaque de verre, et une quantité suffisante doit être réservée dans le flaçon.

Quand la plaque a été immergée dans la potasse alcoolisée pendant une demi-heure, on la retire de la solution à l'aide des pinces en verre, on la plonge immédiatement dans l'eau

alcaline, et on agite assez vivement; de là elle est portée dans l'eau distillée (A).

Cela fait, la plaque est plongée dans l'eau acidulée, où on l'agite pendant quelques secondes : alors on la met dans l'acide normal, et lorsque la plaque a été immergée quelques secondes dans cet acide, on l'enlève avec les pinces, en ayant soin qu'elle soit couverte autant que possible avec la solution, et on la place immédiatement en position horizontale sur un support, puis on verse dessus autant d'acide normal du flacon que la plaque peut en recevoir; on chauffe alors avec la lampe à esprit-de-vin, mais sans atteindre le point d'ébullition. Pendant cette opération, il convient d'agiter l'acide sur la plaque en le pompant et le seringuant de nouveau à l'aide d'une pipette ou d'une seringue en verre. Après deux à trois minutes, on enlève l'acide, la plaque est mise dans un entonnoir en verre et lavée soigneusement d'abord, à l'eau ordinaire, puis ensuite à l'eau distillée (B).

Alors, sans laisser la plaque sécher, on la place sur les doigts relevés de la main gauche, puis on verse dessus avec la main droite un peu de chlorure ammoniacal d'argent qu'on promène sur toute la surface en balançant la main. La solution est renouvelée jusqu'à ce que le chlorure formé par l'action de l'acide soit dissous; la plaque est alors lavée en y versant une grande quantité de liqueur ammoniacale, puis après un peu d'eau distillée (C).

Avant que la plaque sèche, on la met dans la potasse caustique, et la capsule étant placée sur un support, la potasse est chauffée jusqu'au point d'ébullition; alors on laisse refroidir (D), et recommençant l'opération de nouveau de A à D, on obtient une seconde morsure; puis réitérant les opérations A et B, une troisième morsure. La plaque est alors séchée, et dans cet état les parties noires sont remplies de chlorure d'argent.

La plaque est alors polie jusqu'à ce que les parties blanches soient parfaitement pures et brillantes; ce polissage se fait avec du coton et de la ponce; ensuite le chlorure d'argent qui remplit les parties noires est nettoyé par les moyens décrits en B et C. La plaque est séchée, mais auparavant il convient de la frotter légèrement avec le doigt afin d'enlever des parties noires jusqu'aux moindres traces de corps insoluble qui pourrait généralement y adhérer. La gravure préparatoire ainsi terminée, la plaque a l'apparence d'une aquatinte très-délicate et très-peu creuse.

Néanmoins, si l'opération a été bien conduite et a réussi,

elle est suffisamment approfondie pour permettre l'impression d'un nombre considérable d'épreuves.

Quelquefois, au lieu de traiter la plaque avec la potasse bouillante dans la capsule, on peut obtenir le même résultat en plaçant la plaque sur le support, la couvrant avec la solution et chauffant avec la lampe à esprit-de-vin, jusqu'à ce que la potasse, par l'évaporation, passe à l'état de fusion ignée. Par ce moyen le grain est plus fin, mais les parties blanches ne se laissent plus attaquer.

Fini ou dernière morsure. Cette dernière opération exige les mêmes réactifs que ceux ci-dessus indiqués, et de plus :

1° Une encre siccative, faite avec de l'huile de lin rendue très-siccative en la faisant bouillir suffisamment avec de la litharge; on peut l'épaissir avec du noir de lampe calciné;

2° Un appareil électrotype et quelques solutions pour dorer et cuivrer la plaque.

Mode d'opérer. La plaque doit être encrée de même qu'on le fait pour les planches d'imprimerie, en ayant soin de nettoyer les parties blanches avec plus de soin qu'à l'ordinaire. On la place alors dans une chambre suffisamment chaude, jusqu'à ce que l'encre soit desséchée, ce qui exige plus ou moins de temps, suivant la nature de l'huile qu'on aura employée. On peut hâter la dessiccation de l'huile en chauffant la plaque posée sur le support avec la lampe, mais la dessiccation lente est le procédé le plus sûr et le plus parfait.

Lorsque l'encre est bien sèche, on nettoie de nouveau les parties blanches en polissant la plaque avec du coton et de la ponce ou autre corps pulvérulent à polir. Un tampon de coton ou autre matière, recouvert avec un morceau mince de caoutchouc ou de peau, est très-propre à cet objet. Quand la plaque est polie, elle est prête à recevoir la couche électro-chimique d'or qui doit en protéger les parties blanches.

Dorage. Le dorage s'obtient par l'un des moyens électrotypiques si variés qu'on connait aujourd'hui. La seule condition indispensable est que la surface obtenue par la précipitation ne soit pas sujette à être attaquée par aucun acide faible. Une solution qui remplit bien cette condition est celle qu'on prépare avec 10 parties en poids de ferro-cyanure de potassium, 1 partie de chlorure d'or et 1000 parties d'eau, qu'on emploie avec une batterie galvanique. Pendant le dorage, il faut placer la plaque dans des positions variées, afin de régulariser le dépôt du métal. Dans quelques cas le dorage peut être rendu plus parfait, en recouvrant la plaque avec une couche mince de mercure avant de la plonger dans la solution d'or.

Lorsque la plaque est dorée, il faut la traiter avec la potasse caustique bouillante, à l'aide du procédé déjà indiqué pour la gravure préparatoire, afin de la débarrasser de toute l'huile ou encre desséchée qui remplit les traits ou cavités. Après cela, on lave, sèche, et lorsque l'huile employée a été épaissie avec du noir de lampe, la surface de la plaque est frottée avec de la mie de pain, afin de la nettoyer et d'enlever tout le noir restant; alors les parties blanches étant couvertes et protégées par un vernis non sujet à être attaqué, et celles noires se trouvant découvertes et propres, on peut faire mordre à l'eau-forte sur la planche à la manière ordinaire des graveurs.

Cette opération s'exécute sur le support, et non pas en immergeant la plaque dans la solution.

Avant d'opérer cette dernière morsure, si la gravure préparatoire n'avait pas bien réussi, et que la plaque n'eût pas encore acquis le grain nécessaire, on pourrait le lui donner à l'aide des divers procédés employés dans la gravure à l'aquatinte.

Avant de soumettre la planche à l'impression, il est nécessaire, ainsi qu'il a été dit précédemment, pour assurer le tirage d'un nombre illimité de copies, de la protéger par une légère couche de cuivre qu'on y dépose par voie électro-chimique. Autrement l'impression userait promptement la plaque. Cette couche doit être extrêmement mince, pour ne pas détruire le fini de la gravure et le poli des parties blanches. En cet état cette planche peut être remise à l'imprimeur.

Après qu'on a obtenu un certain nombre de copies, il peut arriver que la couche de cuivre soit enlevée dans certains points; dans ce cas, il faudra la renouveler et en appliquer une autre. A cet effet, la plaque doit être purifiée et nettoyée avec la potasse chaude, et plongée dans un acide faible composé ainsi qu'il suit : eau, 600 parties; acide nitrique, 50 parties; acide nitreux des graveurs, 5 parties; le tout en volume. Cet acide dissoudra la couche de cuivre, et la plaque étant cuivrée de nouveau par le moyen indiqué ci-dessus, on pourra la soumettre une seconde fois à l'opération de l'impression; et, comme rien ne s'oppose au succès de la répétition de la même opération, on conçoit qu'on pourra ainsi obtenir un nombre de copies tout-à-fait illimité. La couche de cuivre peut aussi être enlevée à l'aide de l'ammoniaque caustique.

La plaque photographique gravée par ce procédé peut également être reproduite et multipliée par voie électrotype, de même qu'une planche gravée ordinaire.

CHAPITRE XV.

Des images de Moser.

M. Regnault a communiqué à l'Académie des résultats très-curieux obtenus par M. Moser, de Kœnigsberg, sur la formation des images daguerriennes, et qui lui ont été adressés par M. de Humboldt.

« On sait maintenant que lorsqu'une plaque iodée est laissée pendant un temps convenable dans la chambre obscure, on obtient une image immédiatement visible, sans avoir besoin de passer la plaque au mercure. Mais cette image est une *image inverse* ou *négative*, c'est-à-dire que les clairs y sont représentés en noir, et les ombres, au contraire, se trouvent représentées par des clairs. Dans les expériences de M. Daguerre, on n'attend pas que cette image négative paraisse; quaud on retire la plaque de la chambre noire, on n'y aperçoit rien; mais la couche iodée est suffisamment affectée pour que l'image paraisse lorsqu'on expose la plaque aux vapeurs mercurielles. Il faut néanmoins, pour cela, que la plaque soit restée exposée un temps suffisant à la radiation.

» Les expériences curieuses de M. Ed. Becquerel ont montré qu'il suffisait d'un temps extrêmement court pour que la pellicule iodée reçût une impression notable, laquelle n'était pas, à la vérité, rendue immédiatement sensible par la vapeur de mercure; mais que si la plaque était placée ensuite pendant quelque temps au soleil sous un verre rouge, la pellicule continuait à s'impressionner, et l'image pouvait, après cette nouvelle action, devenir sensible par la vapeur mercurielle. De là la distinction établie par M. Becquerel, de rayons excitateurs et de rayons continuateurs.

» M. Moser a constaté les principaux résultats de M. Becquerel et a observé de nouveaux faits.

» Il a été reconnu qu'il était nécessaire que la plaque iodée restât exposée pendant un certain temps sous l'influence des premiers rayons, dans la chambre noire, pour que l'image pût se développer ensuite sous le verre rouge, mais que si l'on prolongeait très-longtemps l'action sous le verre rouge, on voyait apparaître directement une image négative (sans emploi de mercure).

» M. Gaudin avait déjà reconnu que les verres jaunes sont, dans cette circonstance, beaucoup plus actifs que les verres rouges. M. Moser a observé ce fait curieux : une plaque io-

dée, qui avait séjourné dans la chambre obscure à peu près le temps convenable pour donner l'image positive ordinaire (1) à la vapeur de mercure, fut placée au soleil sous un verre jaune; elle ne montrait alors aucune image; on vit aussitôt se former très-rapidement une image négative; celle-ci disparut au bout de quelques instants, et, après 10 à 15 minutes, il apparut à sa place une image positive.

» En employant des verres rouges, M. Moser n'a jamais pu obtenir d'image positive, quel que fût le temps de l'exposition; il a reconnu au contraire que cette transformation avait lieu très-bien sous les verres verts.

» M. Moser se trouve conduit à distinguer de la manière suivante l'action de divers rayons du spectre : sur la couche iodée intacte, les rayons violets et bleus sont les seuls actifs; ils produisent un commencement d'altération qui n'est pas visible directement, mais qui le devient par l'action de la vapeur mercurielle quand cette altération est arrivée à un certain point. Mais on peut distinguer deux périodes dans cette altération progressive de la couche iodée; à la fin de la première période, la couche iodée est tellement modifiée, que les rayons rouges et orangés agissent maintenant aussi bien que les rayons bleus et violets; mais les rayons jaunes n'agissent pas encore; car, si l'on retire la plaque trop tôt de la chambre obscure, on voit que les rayons jaunes sont tout-à-fait inactifs. A la fin de la seconde période, les rayons verts et jaunes agissent à leur tour; la plaque est alors à peu près au point où l'image devient visible sous l'influence des vapeurs mercurielles.

» Une plaque iodée a été placée dans la chambre obscure et laissée pendant plus d'une heure dirigée sur des objets éclairés par le soleil, de manière à présenter une image négative très-distincte; cette image a été mise ensuite en plein soleil; au bout de quelques minutes, l'image négative avait disparu et l'on vit apparaître à sa place une image positive tout aussi nette, dans laquelle les clairs avaient une nuance verdâtre et les ombres une couleur d'un rouge-brun foncé. M. Moser attribue ce dernier effet aux rayons jaunes et verts.

» On voit par ces expériences de M. Moser, qu'il y a deux images qui se forment successivement et directement sur la plaque. M. Moser a cherché s'il ne s'en formait pas encore d'autres; pour cela il a pris deux plaques dont l'une fut passée

(1) On donne le nom d'image *positive* ou *directe* à celle dans laquelle les clairs sont représentés par des clairs, et les ombres par des noirs, comme dans nos dessins ordinaires.

à l'iode et la seconde au chlorure d'iode; il plaça chacune de ces plaques dans une chambre noire particulière dont les lentilles étaient dirigées sur des maisons éloignées; les chambres noires étaient renfermées dans une piéce complètement obscure, pour éviter l'action de la lumière diffuse. La saison était très-défavorable, on était en hiver : l'expérience fut prolongée pendant treize jours; au bout de ce temps, on trouva des images positives sur les deux plaques. La plaque au chlorure d'iode présentait l'image la plus vive; elle était d'un très-bel aspect par la vivacité de ses couleurs; les clairs étaient d'un bleu de ciel bien franc, et les ombres d'un rouge de feu très-intense. M. Moser regarde ces images comme étant toujours la première image positive.

» La plaque au chlorure d'iode ayant été plongée dans une dissolution d'hyposulfite de soude, les couleurs disparurent immédiatement, et l'on vit paraître l'image négative.

» M. Moser a fait ensuite une série d'expériences avec des rayons polarisés, dans le but de rechercher si les rayons qui produisent les images se différentiaient, sous ce rapport, des rayons lumineux; il n'a pu constater aucune différence.

» En plaçant au-devant de la lentille de la chambre obscure un prisme de chaux carbonatée achromatisé pour une des images, et dirigeant la lentille sur une statue, il obtint deux images parfaitement distinctes et nettes, bien qu'une seule des deux images parût achromatique à l'œil.

» M. Moser prit également les épreuves des anneaux colorés et des figures données par la lumière polarisée dans les plaques cristallines, verres trempés, etc, etc.; dans toutes ces circonstances les images se trouvèrent semblables à celles que l'on voit à la vue directe.

» On sait depuis longtemps que si l'on écrit avec certaines substances sur une plaque de glace bien polie, qu'ensuite on efface les caractères, et qu'on nettoie complètement la surface, les caractères reparaissent toujours quand on y projette de l'humidité par le souffle de l'haleine. M. Moser a reconnu que ce phénomène se présentait pour tous les corps polis, et quelle que soit la matière avec laquelle les caractères ont été tracés. Ainsi, on l'obtient d'une manière très-marquée en soufflant l'haleine sur la plaque de glace, et traçant immédiatement quelques caractères avec un pinceau très-propre; si l'on vient à souffler de nouveau l'haleine dessus après que la première humidité s'est évaporée, on voit reparaître les caractères. Le même phénomène se présente, même après plusieurs jours, à la surface du mercure, pourvu qu'on laisse ce liquide parfaitement tranquille. On l'observe aussi en plaçant sur une pla-

que polie un écran découpé, et projetant ensuite l'haleine sur l'écran. La vapeur d'eau qui se condense à l'endroit des découpures étant évaporée, on reconnaît (toujours d'après M. Moser), en soufflant de nouveau l'haleine sur la plaque, la place occupée par les caractères à la première insufflation.

» M. Regnault pense que, dans ces dernières expériences, la petite quantité de matière grasse qui se trouve constamment à la surface des corps, ou qui peut être envoyée par l'haleine, peut jouer un grand rôle; en se déposant différemment à la surface de la plaque, elle peut modifier suffisamment la nature de cette surface, pour que la modification devienne sensible par les réflexions inégales de lumière produites sur les dépôts inégaux de la vapeur.

» M. Moser a reconnu que la vapeur d'iode et la vapeur de mercure se prêtent très-bien à la manifestation des images; dans le cas où la vapeur d'iode seule se manifestait par l'image, on la faisait naître ordinairement en exposant ensuite la plaque aux vapeurs de mercure. »

Une plaque d'argent fut iodée comme les épreuves daguerriennes. On plaça sur cette plaque des objets divers, des médailles métalliques et non métalliques; l'objet étant enlevé, on reconnaissait quelquefois immédiatement sa place; mais c'est surtout en exposant la plaque aux vapeurs du mercure que l'image paraissait d'une manière assez nette pour que l'on pût reconnaître parfaitement bien des figures, des lettres, etc.

Cette expérience réussit tout aussi bien dans une *obscurité complète*, pendant la nuit, que sous l'influence de la lumière.

Une plaque iodée, traitée de la même manière, ne présentait aucune image après l'enlèvement de l'objet, mais l'image parut immédiatement avec la plus grande netteté, quand la plaque fut exposée à la lumière diffuse ou au soleil.

On obtient même une image sensible sur une plaque d'argent très-bien polie et n'ayant jamais servi sans la *passer préalablement à l'iode* : on l'expose, après le contact de l'objet à la vapeur de mercure. La même expérience a réussi avec des plaques d'autres métaux.

M. Moser conclut de ces expériences que, lorsqu'une surface a été touchée dans certaines parties par un corps, elle a acquis la propriété de condenser les vapeurs des substances qui ont pour elle une certaine force d'adhésion, d'une autre manière dans les parties touchées que dans celles qui n'ont pas été au contact; de sorte que le contact aurait produit une modification analogue à celle de l'action de la lumière.

Parmi les expériences faites par M. Moser, je citerai la sui-

vante : Une plaque d'argent fut iodée pendant la nuit et dans une obscurité complète, on plaça ensuite sur la plaque une médaille taillée en agate, une plaque métallique gravée, un anneau en corne, etc.; la plaque fut ensuite soumise aux vapeurs mercurielles. On vit apparaître les images parfaitement nettes des figures gravées sur l'agate, des lettres gravées sur la plaque métallique, l'empreinte de l'anneau, etc.

Des plaques traitées de la même manière furent exposées, après le contact, à la lumière diffuse ou à la lumière solaire, et l'on vit apparaître directement des images tout aussi nettes. Enfin les expériences furent faites en exposant la plaque impressionnée sous des verres colorés aux radiations solaires: on n'obtint que des traces d'images sous les verres rouges et jaunes; les images furent, au contraire, très-nettes sous les verres violets.

Une plaque d'argent qui n'avait pas encore servi fut polie avec le plus grand soin, puis placée sous un écran noir, dans lequel on avait découpé des caractères; l'écran ne touchait pas la plaque. L'appareil fut placé pendant plusieurs jours à la lumière solaire; la plaque ayant été ensuite exposée aux vapeurs mercurielles, l'image des découpures parut d'une manière parfaitement nette.

La même expérience réussit très-bien avec une plaque de cuivre, en l'exposant ensuite à la vapeur d'iode.

Enfin on obtint le même résultat sur une plaque de glace en projetant dessus l'haleine, après le contact.

Les expériences précédentes montrent qu'au contact il se forme, à la surface des corps polis, des modifications analogues à celles que ces corps éprouvent sous l'influence de la lumière; mais voici un résultat bien plus extraordinaire de M. Moser, c'est que le même phénomène se produit dans l'obscurité la plus complète, par les corps placés à distance. M. Moser énonce ce fait de la manière suivante : Lorsque deux corps sont suffisamment rapprochés, ils impriment leur image l'un sur l'autre.

Les expériences ont été faites dans une obscurité complète la nuit; les plaques et les corps produisant image étaient placés dans une boîte fermée, située elle-même dans une chambre complètement obscure. Les images paraissaient quelquefois au bout de dix minutes d'action.

M. Moser a cherché si la phosphorescence jouait un rôle dans ce phénomène; il n'a pu observer aucune différence entre l'action d'un corps laissé depuis plusieurs jours dans une obscurité complète et celui qui venait d'être exposé à l'action des rayons solaires. Ce résultat fut très-net pour une

plaque d'agate qui fut exposée au soleil, la moitié de sa surface étant garantie des rayons solaires. Il fut impossible de distinguer sur l'image obtenue, au moyen de cette agate, sur une plaque d'argent polie, la partie soumise à l'insolation de la partie qui était restée couverte.

Les vapeurs ne sont pas essentielles pour manifester ces phénomènes. Ainsi une plaque d'argent iodée étant soumise dans l'obscurité complète, à l'action d'un corps placé à petite distance, pendant un temps suffisant, on voit paraître l'image; les parties qui ont été les plus influencées sont noircies d'une manière très-sensible.

La seule manière d'expliquer la formation d'images distinctes dans ces circonstances, si on l'attribue à des radiations, consiste évidemment à admettre que ces radiations diminuent très-rapidement d'intensité avec l'obliquité. C'est en effet ce qu'admet M. Moser.

M. de Humboldt annonce dans sa lettre que les expériences de M. Moser sur la formation des images dans l'obscurité, en contact et à petite distance, ont été répétées avec plein succès à Berlin, par M. Aschersohn, en sa présence et en celle de l'astronome M. Enck.

Une vignette gravée en creux dans une plaque d'alliage métallique a été placée sur une plaque d'argent parfaitement polie et non iodée, et laissée pendant vingt minutes : l'image était peu marquée, mais elle est devenue plus nette en iodant la plaque et en la passsant ensuite au mercure. Dans une autre expérience, on a placé sur la plaque d'argent polie un camée en cornaline portant une inscription, les lettres étaient parfaitement lisibles sur l'image.

M. Aschersohn a obtenu des traces d'images très-distinctes en plaçant la plaque d'alliage gravée à une distance d'environ 1 millimètre de la plaque d'argent.

» L'auteur résume ainsi ses recherches :

» 1° La lumière agit sur tous les corps, et sur tous de la même manière : les actions connues jusqu'à ce jour ne sont que des cas particuliers de ce fait général.

» 2° L'action de la lumière consiste à modifier les substances de telle sorte qu'après avoir éprouvé cette action, elles condensent les diverses vapeurs autrement qu'elles ne le feraient sans cela : la découverte de M. Daguerre repose là-dessus et présente un cas particulier de cette action générale.

» 3° Les vapeurs sont condensées plus ou moins fortement par les substances ainsi modifiées, suivant leur élasticité et l'intensité de l'action lumineuse.

» 4° L'iodure d'argent commence, comme on sait, par noircir sous l'influence de la lumière.

» 5° Si l'action de la lumière est prolongée, l'iodure se transforme en iodure coloré.

» 6° Les rayons différemment réfrangibles ont une seule et même action, et il n'y a de différence que dans le temps qu'ils mettent à produire un effet déterminé.

» 7° Les rayons bleus et violets, et les rayons obscurs, découverts par Ritter, commencent rapidement l'action sur l'iodure d'argent; les autres rayons mettent à produire le même effet d'autant plus de temps que leur réfrangibilité est moindre.

» 8° Cependant l'action (5°) est plus rapidement commencée et effectuée par les rayons rouges et jaunes; les autres rayons emploient d'autant plus de temps qu'ils ont une plus grande réfrangibilité.

» 9° Tous les corps rayonnent de la lumière, même dans une obscurité complète.

» 10° Cette lumière ne paraît pas se rattacher à la phosphorescence, car on n'aperçoit aucune différence, que les corps aient été longtemps placés dans l'obscurité, ou bien qu'on les ait exposés à la lumière du jour, ou même aux rayons solaires directs.

» 11° Les rayons émanés des différents corps agissent, comme la lumière, sur toutes les substances, et produisent les effets indiqués (2° et 4°).

» 12° Ces rayons, insensibles sur la rétine, ont une réfrangibilité plus grande que ceux qui proviennent de la lumière solaire, directe ou diffuse.

» 13° Deux corps impriment constamment leurs images l'un sur l'autre, même lorsqu'ils sont placés dans une obscurité complète (1°), (9°) et (11°).

» 14° Cependant, pour que l'image soit appréciable, il faut, à cause de la divergence des rayons, que la distance des corps ne soit pas très-considérable.

» 15° Pour rendre une semblable image visible, on peut se servir d'une vapeur quelconque, par exemple de la vapeur d'eau, de mercure, d'iode, de chlore, de brôme ou de chlorure d'iode, etc., etc.

» 16° Comme les rayons que les corps envoient ainsi spontanément ont une réfrangibilité plus considérable que ceux qui étaient connus jusqu'à présent, ce sont eux aussi qui ordinairement commencent les actions sur les autres substances avec le plus d'intensité (7°).

» 17° Il existe une lumière latente, de même qu'une chaleur latente.

» 18° Lorsqu'un liquide se vaporise, la lumière qui correspond à une certaine durée d'oscillation devient latente, et se trouve remise en liberté lorsque la vapeur se condense en gouttes liquides.

» 19° C'est pour cela que la condensation des vapeurs produit en quelque sorte les mêmes effets que la lumière : ainsi se trouve expliqué le rôle de la vapeur (2°) et (15°).

» 20° La condensation des vapeurs sur les plaques agit comme la lumière, que la vapeur en excès adhère simplement, comme le fait la vapeur d'eau sur la plupart des substances, ou d'une manière permanente, comme fait habituellement le mercure ; ou enfin se combine chimiquement avec la substance, comme, par exemple, la vapeur d'iode avec l'argent.

» 21° La lumière latente de la vapeur de mercure est jaune ; toutes les actions que produisent les rayons jaunes peuvent être obtenues par la condensation de la vapeur de mercure.

» 22° La couleur latente de la vapeur d'iode est bleue ou violette ; les actions des rayons bleus ou violets peuvent être également reproduites par la condensation de la vapeur d'iode.

» 23° Les couleurs latentes du chlore, du brôme, du chlorure d'iode et du brômure d'iode paraissent peu différer, quant à la réfrangibilité, de celle de l'iode.

» 24° Quant à la couleur latente de la vapeur d'eau, je puis dire seulement qu'elle n'est ni verte, ni jaune, ni orangé, ni rouge.

» 25° L'iodure d'argent doit sa sensibilité pour les rayons visibles à la lumière latente de la vapeur d'iode.

» 26° L'iodure d'argent n'est pas plus sensible aux rayons invisibles que ne l'est l'argent lui-même. »

Lettre de M. Bréguet à M. Arago, confirmant les expériences de M. Moser.

« Les faits remarquables qui viennent d'être découverts par M. le professeur Moser, et dont la communication a été faite dernièrement à l'Académie par M. Regnault, me rappellent quelque chose d'analogue que nous avons observé de temps à autre dans l'intérieur des boîtes de montres en or, et dans l'intérieur même de machines dont toutes les pièces étaient en cuivre jaune.

» Tout le monde sait que, lorsqu'on ouvre le fond d'une

montre, on aperçoit un second fond, appelée la *cuvette*, sur laquelle est gravé le nom du fabricant. Ce second fond est très-près du premier; il y a entre eux l'épaisseur d'un dixième de millimètre tout au plus. Eh bien, nous avons eu souvent occasion de voir sur le fond l'image renversée et très-distincte du nom gravé sur la cuvette.

» Dans des machines où des pièces se trouvaient être aussi placées à de très-petites distances, nous avons vu aussi quelquefois sur l'une d'elles la représentation de signes plus ou moins remarquables.

» Nous avions trouvé ces faits fort curieux, nous les avions même communiqué à quelques personnes; mais, n'ayant pas eu le temps d'observer toutes les particularités du phénomène, nous nous étions abstenu jusqu'ici d'en faire mention.

» Mais maintenant que cela entre dans le domaine de la science, ce n'est peut-être pas trop oser que de présenter ainsi des faits sans les accompagner d'observations accessoires; car, plus ils seront multipliés, et plus promptement on arrivera à l'explication d'un phénomène si remarquable. »

***Sur les images qui se forment à la surface d'une glace ou de tout autre corps poli, et reproduisent les contours d'un corps placé très-près de cette surface, mais sans contact immédiat, par* M. Moser.**

« Je puis aujourd'hui vous donner quelques éclaircissements sur cette image curieuse dont vous me parlez et que le célèbre sculpteur M. Rauch a vue naître sur l'intérieur d'une glace placée, pendant un grand nombre d'années, au-devant d'une gravure d'après Raphaël, mais sans être en contact avec la gravure. Je me souviens d'avoir vu moi-même quelque image semblable sur de la porcelaine, sans y avoir fait alors beaucoup d'attention; une série d'expériences et d'observations directes m'ont mis sur la voie du phénomène, qui est tellement connu des personnes qui encadrent les gravures, que toutes, à Kœnigsberg, en parlent comme d'une chose très-commune. Je trouvai déjà, dans mes premiers essais, qu'il ne faut heureusement pas un temps très-long pour produire ces images : je les obtins par les rayons invisibles sur une glace, après deux jours; je n'avais employé aucune vapeur. La glace avait une teinte plus blanche dans la partie altérée par les rayons invisibles; l'image était assez distincte et facile à détruire par frottement. Dans cette première expérience il y avait contact; il fallait opérer à distance : une *planche gravée* demeura neuf jours à une distance

de deux dixièmes ou trois dixièmes de ligne de la glace. L'image de la partie gravée de la planche était aussi distincte sur la glace qu'au contact immédiat.

» Ces mêmes images, je les ai obtenues sur cuivre, laiton, zinc, et même sur de l'or, en cinq jours ; elles sont d'une grande finesse, mais faciles à détruire par le frottement. Ayant constaté déjà qu'il n'existe pas d'effet d'un certain genre de rayons qui ne puisse aussi être produit par des rayons d'une autre réfrangibilité, je devais prévoir que les phénomènes seraient les mêmes si j'employais la lumière visible dans une intensité convenable. J'ai facilement réussi à obtenir ces images que j'appelle *images de Rauch*, au moyen de la lumière solaire, sur cuivre, zinc, argent et laiton. Occupé, dans ce moment, d'autres expériences qui m'intéressent vivement, je n'ai pu suivre le phénomène dans l'air raréfié, il est assez commun d'ailleurs de trouver des *images de Rauch* dans l'intérieur de nos montres de poche. En ôtant la capsule (le couvercle) de derrière, on trouve représentées, surtout sur les couvercles de laiton, différentes parties de l'intérieur de la montre. Ces images sont aussi blanchâtres et se détruisent par frottement ; elles deviennent plus nettes, plus intenses, en soufflant dessus ou en les iodant. J'espère pouvoir vous communiquer bientôt des résultats curieux sur la transmission des rayons invisibles à travers quelques substances. »

Sur les images produites à la surface d'un métal poli par la proximité d'un autre corps, par M. Moser.

« Je m'empresse de vous communiquer mes nouvelles recherches sur la formation des images produites par l'action des rayons invisibles. Lorsque ces rayons ont agi, l'image ne paraît qu'en soufflant sur la plaque ou en l'exposant à la vapeur d'une tension plus élevée. Si les rayons invisibles ont agi pendant longtemps (comme c'est le cas dans les gravures opposées, sans contact, avec une glace), l'humidité de l'atmosphère suffit. Cette humidité se condense sur les parties qui ont éprouvé l'action des rayons ; les vapeurs y adhèrent. L'image se montre comme lorsque des vapeurs de mercure adhèrent à la plaque soumise au procédé daguerrien. Cette explication, sur laquelle il ne me reste aucun doute, m'a conduit aux inductions qui suivent. J'ai déjà prouvé que des rayons de toute réfrangibilité produisent les mêmes effets, mais qu'ils exigent un temps plus ou moins long. Si donc les rayons invisibles condensent les vapeurs contenues dans l'air, les rayons visibles doivent faire la même chose si on

les fait agir pendant longtemps et avec une grande intensité. Une plaque restera longtemps exposée au soleil, et, quoique élevée à une haute température, elle se couvrira de *rosée*. J'ai, en effet, exposé l'été dernier des plaques de métal et de verre couvertes d'écrans dans lesquels j'avais fait des découpures, c'est-à-dire dont j'avais enlevé des parties, pendant plusieurs heures, au soleil. J'obtins des images très-nettes représentant les découpures, les parties de l'écran enlevées. Ces images étaient entièrement semblables à celles que vous m'avez envoyées et qui s'étaient formées, pendant de longues années, en regard d'une gravure. Dans mon expérience directe, la vapeur de l'atmosphère s'était précipitée sur les plaques, quoique celles-ci ne fussent aucunement au-dessous de la température de l'air, condition requise par la rosée ordinaire. Je me trouve forcé d'admettre que du soleil émanent deux forces, la lumière et la chaleur. Sous le rapport de la composition de la rosée, elles ont des propriétés diamétralement opposées. Notre théorie de la rosée n'était donc pas complète: on ne connaissait pas le rôle que joue la lumière dans ce phénomène. Pour faire voir comment la chaleur peut favoriser la formation des images et l'adhésion de l'humidité, je vous rappellerai que dans mes expériences l'élévation de température d'une plaque de laiton gravée au burin favorise la production des images. La vapeur se condense très-rapidement sur la plaque polie qui est en contact avec la plaque gravée, quoique la dernière soit fortement chauffée. Dans la production de ces images, le contact immédiat n'est aucunement nécessaire, on peut éloigner les deux plaques, celle qui donne de celle qui reçoit, par l'interposition de lames de mica. La chaleur favorisera encore la production des images, mais l'action sera plus lente et plus faible. Lorsqu'on chauffe trop, après que l'image est déjà formée, la vapeur condensée se dessine de nouveau. J'ai été très-satisfait d'apprendre que vous ayez bien voulu communiquer ma dernière lettre à l'Académie des sciences. J'ai envoyé, d'après vos conseils, à l'Académie de Berlin, des images produites par des rayons invisibles. J'ai exposé en même temps mes doutes sur l'identité de la lumière et de la chaleur. Je suis toujours occupé d'expériences sur la lumière latente. C'est un travail difficile et qui demande beaucoup de repos et de la patience. »

Sur les causes qui concourent à la production des images de Moser, par M. Fizeau.

« . . . . . Depuis mon retour je me suis activement occupé des singuliers phénomènes observés par M. Moser, et j'espère avoir l'honneur de présenter prochainement à l'Académie un travail sur ce sujet. Je me bornerai donc ici à vous parler des résultats généraux auxquels je suis parvenu.

» Les expériences que j'ai faites jusqu'ici ont pour la plupart confirmé les faits annoncés; mais je dois dire que toutes m'ont conduit à envisager ce sujet sous un tout autre point de vue que celui de M. Moser.

» Loin de penser qu'il faille admettre de nouvelles radiations s'échappant de tous les corps, même dans une obscurité complète, et soumises dans leur émission à des lois toutes spéciales, je suis convaincu qu'aucune espèce de radiations ne doit être invoquée dans l'explication de ces phénomènes, mais qu'il faut plutôt les rattacher aux faits connus que je vais rappeler.

» 1° La plupart des corps sur lesquels nous opérons ont leur surface revêtue d'une légère couche de matière organique, analogue aux corps gras, et volatile, ou au moins susceptible d'être entraînée par la vapeur d'eau.

» 2° Lorsque l'on fait condenser une vapeur sur une surface polie, si les différentes parties de cette surface sont inégalement souillées par des corps étrangers, même en quantité extrêmement petite, la condensation se fait d'une manière visiblement différente sur les diverses parties de cette surface.

» Lors donc que l'on exposera une surface polie et pure au contact ou à une petite distance d'un corps quelconque à surface inégale, il arrivera qu'une partie de la matière organique volatile dont cette dernière surface est revêtue sera condensée par la surface polie en présence de laquelle elle se trouve; et comme j'ai supposé que le corps présentait des inégalités ou des saillies et des creux, c'est-à-dire que ses différents points étaient inégalement distants de la surface polie, il en résultera un transport inégal de la matière organique sur les différents points de cette surface : aux points correspondant aux saillies du corps, la surface polie aura reçu plus; aux points correspondant aux creux, elle aura reçu moins : il en résultera donc une sorte d'image, mais ordinairement invisible. Si l'on fait condenser alors une vapeur sur cette surface polie, on voit qu'elle se trouve dans les conditions

que je rappelais tout-à-l'heure, et que la condensation va se faire d'une manière visiblement différente sur les différents points, c'est-à-dire que l'image invisible deviendra visible.

» Voilà en raccourci l'idée que mes expériences m'ont conduit à me former au sujet des phénomènes nouveaux observés par M. Moser. A ce point de vue, leur étude présente sans doute moins d'intérêt qu'à celui du physicien de Kœnigsberg; cependant le rôle singulier que paraît jouer ici cette matière organique, que l'on retrouve à la surface de presque tous les corps, peut faire espérer quelques lumières sur sa nature et ses propriétés, encore si peu connues. »

Sur la formation des images de MOSER.

(Extrait d'une lettre de M. Knorr, communiquée par M. Breguet).

« Je me suis occupé, durant quatre semaines, à poursuivre les découvertes de M. Moser, de Kœnigsberg, sur la lumière latente. J'ai écrit sur cet objet un petit mémoire que j'ai lu à la séance de notre Société savante, le 7 (19) novembre 1842. Je n'y exposais que des faits nouveaux découverts par moi, sans entrer dans des spéculations théoriques; mais je crois que ces faits prouvent suffisamment que toutes les actions que M. Moser attribue à la lumière obscure doivent leur origine à la chaleur. Aussi je viens de créer un art tout nouveau, que j'ai nommé *thermographie;* car j'ai trouvé qu'on peut obtenir des images visibles sans aucune condensation de vapeur sur les plaques, simplement par l'action de la chaleur. Il y a pour cela trois méthodes différentes : par la première, on peut obtenir des images en 8 et jusqu'à 15 secondes; mais on ne réussit pas toujours : la seconde ne paraît applicable que pour les corps qui ne sont pas très-bons conducteurs de la chaleur; la troisième mérite la préférence, parce qu'on réussit le mieux et presque toujours, mais il faut 8 à 10 minutes pour obtenir une image. Ainsi j'ai reçu des épreuves de monnaies de platine, d'or, d'argent, de plaques de cuivre et de laiton gravées, de pierres gravées, d'acier et de verre, même de gravures imprimées sur papier ordinaire; les images se formaient sur des lames de cuivre plaquées d'argent, ou de cuivre pur, sur de l'acier et du laiton.

A la même époque, c'est-à-dire le 13 février 1843, M. Fizeau rappelait à M. Arago que, par suite de sa première communication (voyez page 211), il considérait déjà alors ces faits nouveaux, c'est-à-dire la formation des images qui se montrent sur une surface polie, lorsque des corps sont

placés très-près de cette surface, contrairement à l'opinion de Moser, comme étrangers à toute espèce de radiations, et qu'il les rattachait à l'existence bien constatée de matières grasses et volatiles qui souillent la plupart des corps à leur surface.

Expériences de M. Karsten *relatives à la formation des images de* Moser.

« En plaçant une médaille sur une plaque de verre au-dessous de laquelle se trouve une plaque métallique, M. Karsten (le fils du minéralogiste) a reconnu qu'il se forme une image sur la surface supérieure du verre lorsqu'on fait tomber l'étincelle d'une machine électrique sur la médaille (1). Si la médaille repose sur plusieurs plaques de verre et que la dernière soit en contact avec une plaque de métal, l'étincelle engendre des images sur toutes les plaques, mais seulement à leurs surfaces supérieures. Les images les plus faibles correspondent aux plaques les plus éloignées de la médaille. Ces images ne deviennent visibles qu'en les exposant à de la vapeur d'iode ou de mercure. L'étincelle est nécessaire. M. Karsten n'a pas réussi avec l'électricité de la pile.

» J'ai été voir les expériences de M. Karsten. L'effet est instantané et les dessins sont de la plus grande pureté... L'électricité émanant avec plus d'intensité des parties saillantes ou convexes de la médaille, change en pénétrant vers le bas l'état moléculaire des plaques de verre. L'image devient visible par le souffle le plus léger. La vapeur d'eau se dépose en gouttelettes sur toutes les parties dont l'état moléculaire a changé, tandis que la vapeur se répand uniformément là où l'électricité n'a pas sensiblement altéré la plaque. L'image ne devient réellement visible que par la présence des gouttelettes (2). »

(1) Nous avons répété plusieurs fois les expériences décrites ci-après; c'est une une sorte de verre jaune qui nous a donné les résultats les plus prompts et les plus satisfaisants.

(2) M. Masson a obtenu, il y a quelque temps, des images très-curieuses à l'aide d'un procédé analogue, quoique différent en certains points. Il pose une médaille sur un gâteau de résine, puis fait passer une étincelle électrique à travers la médaille. L'image se trouve alors formée sur le gâteau de résine; pour la faire paraître il n'y a plus qu'à insuffler sur le gâteau un mélange de minium et de soufre, ce qui se fait à l'aide d'un petit soufflet bien connu des physiciens. Le minium s'attache à certains points déterminés du gâteau de résine et y dessine les parties du modèle.

(Note de l'Éditeur.)

M. Poggendorff ayant eu connaissance des expériences de M. Moser, s'occupa aussitôt de les répéter en les variant. D'après les résultats obtenus, il pense que la chaleur seule joue un rôle dans ces sortes de phénomènes, et que c'est à tort que M. Moser les attribue à l'action de la lumière latente. De là, il insiste pour que l'art nouveau prenne le nom de thermographie.

Voici quelques-unes des plus curieuses expériences faites par M. Knorr. Malheureusement, quoique assez simples, elles ne sont pas, de l'avis même de l'auteur, assez constantes pour qu'on puisse en tirer des lois scientifiques.

Au-dessus de la flamme d'une lampe de Berzélius il place une planche de cuivre de 50 centimètres carrés, sur laquelle il pose les plaques qui doivent recevoir les images, et sur celles-ci (1), l'objet à copier. Le tout chauffé lentement, jusqu'au degré où une plaque de cuivre bien poli commence à changer de couleur, on éteignait la lampe, et on retirait les objets.

A une température constante de 0 centigrade aussi bien pour les plaques que pour les objets, l'action fut à près nulle, quoique le contact fût prolongé de 2 à 9 heures.

La même planche gravée mise en contact avec une planche de cuivre bien polie et exposée ensuite à un froid de 20 à 25 degrés pendant 10 ou 12 heures, donna par le procédé de M. Moser une image d'une netteté et d'une vigueur remarquables.

Ayant fait abaisser la température des mêmes objets en les exposant au froid pendant 2 heures, puis les ayant mis en contact, les circonstances et l'exposition étant les mêmes que ci-dessus, on n'obtint aucun résultat.

M. Knorr, comme on voit, a obtenu des images visibles sans aucune condensation de vapeur, mais par la seule action de la chaleur.

Il fit aussi l'expérience suivante :

Ayant poli une planche de cuivre avec du nitrate de mercure, il la débarrassa de tout excédant en la lavant à grande eau. Puis, quand elle fut sèche, il la frotta avec un morceau de peau et quelques gouttes de mercure, de manière à lui donner l'aspect d'un miroir.

Il prit une gravure et la plaça doucement sur la plaque ainsi préparée, et ayant mis en double plusieurs feuilles de papier, il obtint un contact parfait en pressant le tout soit avec une planche bien dressée, soit avec une glace épaisse. Il

(1) Elles avaient environ un demi-millimètre d'épaisseur.

laissa le tout pendant environ 1 ou 2 heures (1), puis exposa la plaque à la vapeur de mercure très-légèrement chauffé : au bout de quelques secondes l'image commença à paraître, la vapeur de mercure fit blanchir tout ce qui correspond aux parties blanches de la gravure dont on eut une reproduction identique mais un peu floue. Si l'on expose quelques instants la même plaque au-dessus d'une boîte à iode, la vapeur s'attache aux parties non modifiées par le mercure et les noircit.

Le dessin résultant des vapeurs de mercure et d'iode ressemble beaucoup à une épreuve de daguerréotype, dont il a aussi la fragilité.

REPRODUCTION DES GRAVURES ET DES DESSINS PAR LA VAPEUR D'IODE.

PREMIÈRE NOTE.

SUR LES PROPRIÉTÉS PARTICULIÈRES A QUELQUES AGENTS CHIMIQUES.

(Présentée à l'Académie des sciences, le 25 octobre 1847, par M. Niépce de Saint-Victor.)

PREMIÈRE PARTIE.

De l'Iode et de ses effets.

« Je crois avoir le premier découvert dans l'iode une propriété que l'on était loin d'y soupçonner, la propriété de se porter sur les noirs d'une gravure, d'une écriture, etc., à l'exclusion des blancs. Ainsi une gravure est soumise à la vapeur de l'iode pendant dix minutes environ, à une température de 15 à 20 degrés; on emploie 15 grammes d'iode par décimètre carré (il faudrait plus de temps si la température était moins élevée) ; on applique ensuite cette gravure sur du papier collé à l'amidon, en ayant soin préalablement de le mouiller avec une eau acidulée à 1 degré d'acide sulfurique pur. Les épreuves, après avoir été pressées avec un tampon de linge, présentent un dessin d'une admirable pureté ; mais, en séchant, il devient vaporeux, tandis que, si l'on opère sur un papier enduit d'une ou de deux couches d'empois, non-seulement le dessin sera plus net, mais il se conservera beaucoup mieux. Ce qu'il y a de plus extraordi-

(1) Ce temps peut être beaucoup diminué en chauffant la plaque très-légèrement.

naire, c'est que l'on peut tirer plusieurs exemplaires de la même gravure sans lui faire subir de nouvelles préparations, et les dernières épreuves sont toujours les plus nettes; car, en laissant très-longtemps la gravure exposée à la vapeur d'iode, les blancs finissent par s'en imprégner, si le papier est collé à l'amidon; mais les noirs en retiennent toujours plus que les blancs, quelle que soit la durée de l'exposition.

» J'ai trouvé le moyen de reproduire par le même procédé toute espèce de dessin, soit que celui-ci ait été fait à l'encre grasse ou aqueuse (pourvu que cette dernière ne contienne pas de gomme), soit qu'il l'ait été à l'encre de Chine ou à la mine de plomb; en un mot, tout ce qui a trait peut être reproduit (n'importe la couleur); seulement il faut faire subir à ces dessins les préparations suivantes : on les plonge pendant quelques minutes dans une eau légèrement ammoniacale, puis on les passe dans une eau acidulée avec les acides sulfurique, azotique et chlorhydrique, et on les laisse sécher; c'est alors qu'on les expose à la vapeur d'iode, et qu'on répète le procédé décrit plus haut. Par ce moyen, on parvient à décalquer des dessins qui jusqu'ici n'auraient pu l'être autrement, par exemple des dessins qui seraient dans la pâte du papier. On peut aussi ne reproduire qu'une des deux images qui se trouvent sur le recto et le verso d'une même feuille de papier; il suffit, pour cela, de ne laisser que très-peu de temps la gravure exposée à la vapeur d'iode, afin qu'elle n'ait pas le temps de se porter sur les caractères opposés. On peut aussi, au moyen d'une couche de gomme, ne reproduire qu'une partie du dessin.

» J'ai indiqué la nécessité que le papier qui doit recevoir une gravure soit collé avec l'amidon, parce qu'en effet la matière colorée du dessin est de l'iodure d'amidon; d'après cela, j'ai eu l'idée d'enduire d'empois une feuille de papier déjà encollé, et, ce qui est bien préférable, la surface d'un corps dur et poli, tel qu'une plaque de porcelaine, de verre opale, de verre, d'albâtre et d'ivoire, et d'opérer ensuite comme j'opérais sur le papier : le résultat, comme je l'avais prévu, a été d'une supériorité incontestable, relativement aux dessins produits sur papier collé simplement à l'amidon.

» On obtient aussi une grande pureté de traits et beaucoup plus de solidité.

» Après avoir exposé la gravure à la vapeur d'iode, il faut l'appliquer d'abord sur des feuilles de papier collé à l'amidon, et lorsque l'image est bien nette, on mouille la surface amidonnée d'eau aiguisée à 1 degré d'acide sulfurique, et

l'on applique la gravure en l'étendant avec un rouleau de linge doux et très-serré. On tamponne par-dessus très-légèrement avec un linge, afin qu'il y ait un contact parfait. On recouvre ensuite la gravure avec un linge imbibé d'eau acidulée, et on laisse pendant un temps plus ou moins long, en raison de la température.

» Lorsque le dessin résultant de cette opération est parfaitement sec, on y passe, si l'on veut, un vernis à tableau; et, si on peut le mettre sous verre, il acquiert une telle fixité que j'en ai conservé pendant plus de huit mois sans aucun changement notable.

» Les dessins sur porcelaine et sur verre opale obtiennent parfaitement la miniature et peuvent s'appliquer, sans le moindre inconvénient, sur tous les vases de porcelaine non usuels; mais, dans ce dernier cas, le vernis est indispensable.

» Lorsque je veux reproduire une gravure, je me sers de préférence de verre opale, derrière lequel je colle une feuille de papier pour le rendre moins transparent: on obtient sur cette plaque une image renversée; mais, en opérant sur une feuille de verre ordinaire, que l'on retourne ensuite, l'épreuve se trouve alors redressée, et il suffit de placer derrière une feuille de papier, ou de verre opale, pour faire ressortir le dessin. On peut aussi le conserver comme vitrail; mais, dans ce cas, il faut placer le dessin entre deux feuilles de verre, afin de le préserver de tout contact et en assurer la solidité.

» Cette dernière application sera très-avantageuse pour la fantasmagorie.

» On peut obtenir des dessins de plusieurs couleurs, telles que le bleu, le violet et le rouge, suivant que l'amidon est plus ou moins cuit; dans le premier cas, il porte au rouge; il en est de même du plus ou moins d'acide.

» On obtient du bistre plus ou moins foncé en soumettant une épreuve à la vapeur d'ammoniaque; mais, pour cela, il faut qu'elle soit très-vigoureuse et qu'il y ait peu d'acide. Les épreuves ainsi bistrées reprendraient leur couleur primitive, si on les vernissait après cette opération.

» On peut également donner la couleur bistre avec de l'iodure de potassium très-étendu d'eau. L'opération doit se faire par immersion; on laisse ensuite sécher à l'air et à la lumière pour obtenir du bistre.

» Avant de passer à d'autres faits, j'indiquerai tout ce qui peut faciliter l'application de ce procédé de reproduction des gravures au moyen de l'iode sur une couche d'empois;

car, tout simple qu'il paraît être, il n'en demande pas moins une étude pratique pour obtenir de bons résultats. La première condition est de bien préparer l'empois, et, pour cela, la cuisson doit être faite à un degré de chaleur qu'on ne doit pas dépasser; il ne faut pas attendre que l'amidon soit fondu, parce qu'alors il deviendrait trop clair et n'aurait plus aucune viscosité. Cependant il doit être aussi cuit que possible, pour que les dessins aient une grande solidité. Le procédé le meilleur à suivre est de prendre 15 grammes d'amidon (le plus fin possible), et de les délayer avec 15 grammes d'eau, puis d'ajouter 250 grammes d'eau; de mettre le mélange sur le feu dans un vase de porcelaine, de l'agiter constamment, et, après trente ou quarante secondes d'ébullition, de laisser refroidir, d'enlever la couche épaisse qui s'est formée à sa surface, et de l'étendre ensuite avec un pinceau. On donne une seconde couche en sens contraire, lorsque la première est sèche, mais toujours de façon que la dernière soit transversale au dessin que l'on veut reproduire. Je préviens que l'empois ne peut se conserver plus de vingt-quatre heures, surtout en été.

» Ayant essayé de tous les acides, comme mordant, pour fixer les dessins d'iodure d'amidon, j'ai reconnu que l'acide sulfurique bien pur donnait la plus belle couleur bleue et le plus de solidité, sans qu'il soit nécessaire de vernir les épreuves; mais, pour en éviter l'action corrosive, il faut rincer la gravure à grande eau, puis la passer dans une eau ammoniacale. Avec cette précaution elle n'est nullement altérée; mais on n'emploie ce moyen que lorsqu'on ne veut plus en tirer de copie.

» Il faut éviter le plus possible de mettre de l'amidon sur les gravures, car il est excessivement difficile, pour ne pas dire impossible, de l'enlever. Cependant j'indiquerai le moyen qui m'a le mieux réussi, et qui consiste à passer la gravure dans de l'acide azotique à 22 degrés; on la rince ensuite à grande eau, puis on la plonge dans de l'eau ammoniacale. Si cette opération est bien faite, la gravure n'est nullement altérée, et l'on peut en tirer de très-belles épreuves, sans qu'il soit nécessaire de répéter cette opération, à moins cependant d'y appliquer une nouvelle couche d'empois.

» La gravure, quoique recouverte d'une couche d'empois, n'est pas altérée, mais on ne peut plus la reproduire sur amidon.

» Je dois aussi prévenir que dans la reproduction d'une gravure, tous les points noirs ou colorés, qui se trouvent presque

toujours dans la pâte du papier, se reproduiront comme les traits de la gravure ; il faut, dans ce cas, les faire disparaître de l'épreuve, en les touchant avec de l'ammoniaque, ou par tout autre moyen.

» Je parlerai maintenant des épreuves que l'on peut obtenir sur différents métaux. Ainsi, en exposant une gravure à la vapeur d'iode, elle doit être très-sèche, afin que les blancs ne s'en imprégnent pas, et il ne faut la laisser que quelques minutes seulement exposée à la vapeur d'iode ; l'appliquant ensuite (sans la mouiller) sur une plaque d'argent, et la mettant sous presse, on a, au bout de cinq à six minutes, une reproduction des plus fidèles de la gravure. En exposant ensuite cette plaque à la vapeur du mercure, on obtient une image semblable à l'épreuve daguerrienne.

» Sur le cuivre, on opère comme il vient d'être dit pour l'argent, et l'on soumet ensuite cette plaque à la vapeur de l'ammoniaque liquide, que l'on chauffe de manière à élever la température de 50 à 60 degrés ; on peut même la porter à l'ébullition ; mais il faut, dans tous les cas, n'exposer la plaque de cuivre que lorsque les premières vapeurs se sont dégagées de la boîte : car, pour cette opération, il faut une boîte dans le genre de celles dont on se sert pour le mercure. On ne laisse la plaque sur cette vapeur que pendant deux à trois minutes seulement, surtout si l'ammoniaque est bouillante, il faut aussi avoir la précaution de retirer la lampe à l'instant où l'on expose la plaque. On nettoie ensuite cette même plaque avec de l'eau pure et un peu de tripoli. Après cette opération, l'image apparaît en noir, comme la précédente ; et, de plus, la modification produite par le contact de l'ammoniaque s'étend à une telle profondeur dans la plaque, qu'elle ne peut disparaître qu'en usant sensiblement le métal même.

» Ce dessin est inaltérable à l'air et à la lumière, et résiste à l'eau aiguisée d'acide sulfurique, azotique, ou chlorhydrique.

» On peut aussi reproduire sur du fer, du plomb, de l'étain et du laiton ; mais je ne connais pas de moyen d'y fixer l'image.

» Si l'on veut avoir un dessin d'une grande pureté, il faut non-seulement faire sécher parfaitement la gravure avant de l'exposer à la vapeur d'iode, mais il faut encore faire volatiliser cette substance à une température de 15 à 20 degrés ; car, si l'atmosphère est humide, cela empêche la pureté du dessin, et peut, après l'opération, faire disparaître très-promptement l'image.

» L'humidité est donc plus à craindre que l'air et la lumière.

» Il faut aussi, lorsqu'on opère sur métaux, faire sécher de nouveau la gravure avant de recommencer une seconde épreuve. Lorsqu'une gravure a été, à plusieurs reprises, exposée à la vapeur d'iode, elle finit par bleuir, si le papier est collé à l'amidon; mais, dans ce cas, il suffit de chauffer la gravure pour que l'iode se volatilise très-promptement, et si l'on veut la nettoyer instantanément, il suffira de la plonger dans une eau ammoniacale.

» Des nombreuses expériences que j'ai faites sur l'iode, je ne citerai ici que celles dont je suis certain. Ainsi j'ai huilé une gravure à l'encre grasse, et, lorsqu'elle a été sèche, je l'ai exposée à la vapeur d'iode. Les résultats ont été analogues aux précédents, sauf que le dernier était un peu moins apparent. J'ai ensuite crayonné des dessins sur une feuille de papier blanc (collé à l'amidon) avec du fusain, de l'encre aqueuse (sans gomme) et du plomb : eh bien, tous ces dessins se sont reproduits et se reproduisent encore plus nettement lorsqu'ils ont été tracés sur papier préparé pour la peinture à l'huile. J'ai pris ensuite un tableau à l'huile (non verni), et je l'ai reproduit également, à l'exception de certaines couleurs composées de substances qui ne prennent pas l'iode. Il en est de même des gravures coloriées. On comprendra cela quand je dirai qu'une gravure soumise à la vapeur du mercure ou du soufre ne prend plus l'iode; il en est de même si on la trempe dans du nitrate de mercure étendu d'eau, dans du nitrate d'argent, dans des sulfates de cuivre, de zinc, etc.; l'oxyde de cuivre, le minium, l'outremer, le cinabre, l'orpin, la céruse, la gélatine, l'albumine et la gomme produisent le même effet, et il y a encore certainement bien d'autres substances. Cependant les dessins faits avec ces matières peuvent se reproduire en leur faisant subir, avec quelques modifications, la préparation indiquée plus haut; aussi puis-je dire que je n'ai pas trouvé de dessins que je n'aie pu reproduire, à l'exception de ceux qui sont faits avec l'iodure d'amidon.

» Les gravures qui se reproduisent le mieux sans aucune préparation sont celles à l'encre grasse; et si on les trempe dans de l'eau acidulée d'acide azotique, ou chlorhydrique, ou sulfurique, elles prennent encore plus promptement l'iode et le conservent plus longtemps.

» Je parlerai maintenant d'une seconde propriété que j'ai reconnue à l'iode, et qui est tout-à-fait indépendante de la première : c'est celle dont il jouit de se porter sur les

dessins en relief et sur tous les corps qui offrent des pointes ou des arêtes, quelles qu'en soient la couleur et la composition.

» Ainsi tous les timbres secs sur papier blanc se reproduisent parfaitement.

» Les tranches ou arêtes d'une bande de verre ou de marbre se reproduisent également; les mêmes effets ont lieu avec d'autres fluides élastiques, gaz ou vapeurs, tels que la fumée du phosphore exposé à l'air et à la vapeur de l'acide azotique, et surtout celle du soufre. Mais l'iode n'en a pas moins la propriété dont j'ai parlé au commencement, puisque j'ai obtenu les résultats suivants. J'ai réuni un morceau de bois blanc et un morceau d'ébène; après les avoir collés, je les ai rabotés ensemble, ce qui m'a donné une tablette blanche et noire parfaitement plane; je l'ai ensuite soumise à la vapeur d'iode, puis appliquée sur une plaque de cuivre : la bande noire seule s'est reproduite. J'ai fait de pareils assemblages avec de la craie et une pierre noire, avec de la soie blanche et de la noire; j'ai pris ensuite une tablette composée de buis et de bois blanc teint en noir avec de l'encre de chapelier, et j'oi obtenu les mêmes résultats.

» Enfin j'ai pris des plumes d'oiseaux présentant du noir et du blanc, telles que celles provenant des ailes d'une pie ou celles de la queue d'un vanneau : les ayant soumises à la vapeur d'iode, les plumes noires différaient des blanches d'une manière sensible. J'ai fait avec les mêmes plumes huit à dix épreuves, qui m'ont toutes donné une ligne de démarcation très-prononcée entre le noir et le blanc. Cependant il arrive parfois que ce sont les plumes noires qui dominent, d'autres fois il n'y a plus de démarcation entre celles-ci et les blanches. Cela tient à la préparation de la plume, de même qu'il m'est arrivé aussi d'obtenir avec une gravure une épreuve inverse ou négative; mais cela est très-rare.

» J'ai ensuite plongé une gravure dans de l'eau d'iode pendant quelques minutes, et après l'avoir rincée à grande eau pour enlever tout l'iode qui aurait pu s'attacher aux blancs de la gravure, quoique celle-ci fût sur papier collé à la gélatine, je l'ai ensuite appliquée sur un papier collé à l'amidon, et j'ai obtenu une épreuve parfaitement nette, comme si j'avais opéré avec la vapeur d'iode.

» Si l'on place une gravure iodée entre deux plaques de métal, l'image se reproduira sur les deux plaques : elle sera renversée d'un côté et redressée de l'autre.

» Une gravure collée sur une feuille de verre et exposée à la

vapeur d'iode se reproduira tout aussi bien que si elle eût été exposée à l'air libre.

» J'ai répété toutes ces expériences dans l'obscurité la plus complète qu'on puisse obtenir ; je les ai faites même dans le vide, et toujours les mêmes phénomènes se sont manifestés.

» J'ai fait également des expériences avec le chlore et le brôme : le premier m'a donné les mêmes résultats que l'iode ; mais le dessin reproduit est si faible, qu'il faut souffler sur le métal pour l'apercevoir, ou bien soumettre la plaque de cuivre à la vapeur d'ammoniaque et la plaque d'argent à la vapeur du mercure, pour que l'image apparaisse visiblement.

» Je n'ai rien obtenu avec le brôme ; presque toutes mes expériences ont été faites sur des plaques d'argent ou de cuivre ; j'indique cela, parce qu'il est plus facile de juger de l'effet que sur le papier, de même qu'il faut une température élevée de 15 à 20 degrés pour que ces expériences et celles qui suivent réussissent bien.

» Je terminerai cet article en citant une expérience pleine d'intérêt pour la théorie : c'est qu'ayant appliqué une couche d'empois sur du plaqué d'argent propre au daguerréotype, le dessin d'une gravure que je comptais reproduire sur la couche d'empois s'est fixé sur le métal sans laisser de trace sensible sur la couche d'empois : il est donc clair que l'iode a passé au métal, en raison d'une affinité plus grande pour lui que pour l'amidon.

» Une seconde expérience, dont le résultat était bien prévu, vient à l'appui de la première : elle est très-curieuse à voir. Si l'on prend un dessin fait avec de l'iode sur une feuille de verre ordinaire enduite d'une couche d'empois, que l'on place cette feuille de verre sur une plaque d'argent ou de cuivre, en ayant soin préalablement de mouiller la couche d'empois, on voit alors l'image quitter l'amidon pour se porter sur la plaque de métal, et dans très-peu de temps l'amidon est décoloré.

» Enfin, si l'on enduit une gravure d'une couche d'empois et qu'on veuille ensuite en tirer une copie (après l'avoir soumise à l'action de l'iode) sur papier collé à l'amidon ou sur une couche d'empois, rien ne se reproduira ; mais en appliquant cette même gravure, étant mouillée, sur une plaque d'argent ou de cuivre, les noirs se reproduisent en raison de la plus grande affinité de l'iode pour le métal que pour l'amidon.

DEUXIÈME PARTIE.

Du Phosphore et du Soufre.

» J'ai trouvé au produit de la combustion lente du phosphore exposé à l'air libre la même propriété qu'à l'iode, de se porter sur les noirs d'une gravure de toute espèce de dessins, quelle que soit la nature chimique du noir.

» Ainsi, en soumettant une gravure à la vapeur du phosphore brûlant lentement dans l'air, et l'appliquant ensuite sur une plaque de cuivre, la mettant sous presse pendant quelques minutes, la soumettant après à la vapeur de l'ammoniaque liquide non chauffée, on a un dessin parfaitement net et très-visible ; le dessin n'apparait nullement lorsqu'on sépare la gravure de la plaque de cuivre, et il faut absolument recourir à l'ammoniaque pour le rendre visible, de même que si on veut l'avoir sur une plaque d'argent, il faut soumettre celle-ci à la vapeur du mercure.

» J'ai tracé des raies noires et blanches avec des couleurs à l'huile sur de la toile à tableaux ; je les ai soumises à cette même vapeur, et les bandes noires seulement se sont reproduites sur la plaque de métal, c'est-à-dire que les bandes noires s'étant imprégnées de vapeur, et ayant été mises en contact avec le cuivre, la vapeur a agi sur le métal, et les bandes blanches, qui n'en contenaient pas, ont laissé le cuivre à nu. Cette plaque ayant été soumise à la vapeur d'ammoniaque, l'image est devenue très-visible.

» Quelle que soit la durée de l'exposition d'une gravure à la vapeur du phosphore, les noirs seuls s'en imprègnent; mais, dans le cas où elle resterait longtemps, le dessin apparaît sur la plaque, comme si l'on y avait tracé des caractères avec un morceau de phosphore.

» Le soufre a une propriété aussi prononcée que celle de l'iode pour se porter sur les noirs d'une gravure; ainsi, en soumettant une gravure à la vapeur du soufre qu'on a préalablement chauffé jusqu'à ce qu'il soit près de s'enflammer, l'y laissant pendant cinq minutes environ, l'appliquant ensuite sur une plaque d'argent ou de cuivre, on a, au bout de dix minutes de contact, une image très-visible et très-bien fixée.

» C'est une opération très-facile à faire, et qui, par cela même, pourra être d'une grande utilité pour les graveurs sur métaux. Je préviens cependant que ce dessin résiste à l'eau-forte.

» La vapeur de sulfure d'arsenic jaune (orpiment), chauffé

dans l'air, donne à la gravure qu'on y expose la propriété d'imprimer sa propre image comme la vapeur du soufre.

» Le soufre a une propriété remarquable pour se porter sur les tranches et les reliefs de même que sur les pointes. Ainsi, ayant exposé, dans une atmosphère chargée de soufre, des aiguilles dont les pointes étaient placées dans toutes les directions, dans l'espace de quelques minutes ces pointes ont été chargées de soufre sans que le corps des aiguilles en présentât d'une manière sensible.

» Dans la tablette composée de bois blanc et d'ébène que l'on expose à la vapeur du soufre, c'est toujours la bande noire qui se reproduit.

» J'ai également obtenu une épreuve positive avec le deutochlorure de mercure (sublimé). Si l'on passe ce dessin sur cuivre à la vapeur d'ammoniaque, il apparaît beaucoup mieux et se trouve très-bien fixé.

TROISIÈME PARTIE.

De l'Acide azotique et de l'Hypochlorite de Chaux.

» Avec l'acide azotique, j'ai obtenu les résultats suivants :

» En soumettant une gravure (quelle que soit la composition du noir) à la vapeur qui se dégage de l'acide azotique pur, l'appliquant ensuite sur une plaque d'argent ou de cuivre, l'y laissant pendant quelques minutes, on obtient une épreuve négative très-visible. Les blancs sont chargés d'une vapeur blanche, et les noirs sont le cuivre pur.

» Une gravure huilée et des caractères tracés avec du fusain sur du papier blanc m'ont donné les mêmes résultats. J'ai ensuite soumis à la même vapeur une tablette composée de bois blanc et d'ébène, une autre composée de buis et de bois blanc teint en noir avec de l'encre aqueuse; toujours les bandes blanches seules se sont reproduites.

» Je préviens que si on laisse longtemps une gravure exposée à la vapeur de cet acide, les noirs finissent par s'imprégner comme les blancs, et que la plaque de métal sur laquelle on a appliqué la gravure se trouve alors recouverte d'une couche uniforme qui n'offre plus aucune trace de dessin.

» Une gravure ne peut servir qu'à faire une ou deux épreuves au plus : il faut, après cela, la laisser à l'air pendant vingt-quatre heures avant de pouvoir opérer de nouveau, et souvent elle ne reproduit plus rien. On voit par là que l'effet n'est pas caractérisé comme dans les autres substances; cependant il existe, puisque j'ai obtenu les résultats suivants :

» Ayant trempé des caractères d'imprimerie dans de l'acide azotique pur (avec l'attention de les retirer tout de suite), je les ai appliqués sur une plaque de cuivre, et les ayant enlevés après un certain temps, j'ai trouvé des caractères en relief ressemblant à une planche typographique.

» Si l'on trempe une gravure dans de l'eau acidulée d'acide azotique, très-longtemps si l'on veut; qu'on la laisse sécher jusqu'à ce qu'elle n'ait plus qu'un peu d'humidité, et qu'on l'applique ensuite sur une plaque de métal, on a une épreuve négative habituellement très-visible; mais dans le cas où elle ne le serait pas, il suffit de souffler sur la plaque pour faire paraître le dessin. Une plume noire et blanche, traitée de la même manière, m'a donné également une épreuve où le blanc seul s'est reproduit : résultat inverse de celui qu'on obtient en imprimant sur le métal la plume qui a été exposée à la vapeur d'iode.

» L'acide chlorhydrique produit à peu près le même effet que l'acide azotique; mais ce dernier est bien préférable.

» L'hypochlorite de chaux (chlorure de chaux) donne également une épreuve négative; mais, pour cela, il faut le chauffer de 50 à 60 degrés, résultat opposé à celui que produit le chlore. L'épreuve est encore négative si l'on plonge une gravure dans du chlorure de chaux liquide; tandis qu'elle est positive si on la trempe dans du chlore pur.

» Lorsqu'une gravure est exposée au contact du chlorure de chaux liquide ou à sa vapeur, en l'appliquant sur un papier de tournesol bleu, les blancs de la gravure sont reproduits en blanc et les noirs en bleu; tandis que si la gravure est exposée au contact du chlore liquide ou à sa vapeur, le résultat est inverse, c'est-à-dire que les noirs sont reproduits en rouge.

DEUXIÈME NOTE.

(Présentée à l'Académie le 28 mars 1853, par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.)

» En 1847, j'ai publié un Mémoire sur l'action des différentes vapeurs, entre autres sur celle de l'iode.

» J'ai dit que la vapeur d'iode se portait sur les noirs d'une gravure à l'exclusion des blancs, et que l'on pouvait en reproduire l'image sur papier collé à l'amidon, ou sur un verre enduit de cette matière réduite à l'état d'empois, et qu'il se formait ainsi un dessin dont la matière colorée était de l'iodure d'amidon; mais ces dessins étaient peu stables, malgré les moyens que j'avais employés pour les fixer.

» Aujourd'hui, je puis les rendre inaltérables par les procédés suivants :

» Si, après avoir obtenu un dessin à l'iodure d'amidon, sur papier ou sur verre, en opérant comme je l'ai dit en 1847, on plonge le dessin dans une solution d'azotate d'argent, le dessin disparaît ; mais si l'on expose le papier ou le verre quelques secondes à la lumière, voici ce qui arrive : le dessin primitif, qui était de l'iodure d'amidon, s'est transformé en iodure d'argent, et par l'exposition à la lumière, cet iodure, étant beaucoup plus sensible que l'azotate d'argent contenu dans le papier ou la couche d'empois du verre, s'est impressionné avant cet azotate ; dès lors il suffit de plonger le papier ou le verre dans une solution d'acide gallique pour voir apparaître aussitôt le dessin primitif, que l'on traite ensuite par l'hyposulfite de soude, absolument comme on le fait pour les épreuves photographiques.

» Par cette opération, le dessin devient aussi stable que ces dernières.

» Ce nouveau procédé sera certainement pratiqué dans beaucoup de circonstances.

» M. Bayard, l'habile photographe, vient de faire une autre application de la vapeur d'iode, c'est-à-dire qu'après avoir exposé la gravure à la vapeur d'iode, il l'applique sur une glace préparée à l'albumine sensible, pour former une épreuve négative ou cliché, avec lequel il tire ensuite, sur papier, des épreuves positives par les procédés connus des photographes.

» C'est ainsi qu'il a obtenu de magnifiques reproductions de très-anciennes gravures sans aucune déformation des images.

» Ces deux dernières applications prouvent jusqu'à l'évidence que la vapeur d'iode se porte, comme je l'ai dit depuis longtemps, sur les parties noires des dessins et des gravures, de préférence aux parties blanches.

Nouveau procédé pour obtenir des images photographiques sur plaque d'argent sans iode ni mercure.

(Présentée à l'Académie le 30 septembre 1850,
par M. Niepce de Saint-Victor.)

» En m'occupant des belles expériences de M. Edmond Becquerel, et cherchant à fixer les couleurs si fugaces qu'elles font naître, j'ai reconnu qu'on peut obtenir des images identiques à l'épreuve daguerrienne, sans employer ni l'iode ni le mercure.

» Il suffit de plonger une plaque d'argent dans un bain

composé de chlorure de sodium, de sulfate de cuivre, de fer et de zinc (les deux derniers ne sont pas indispensables pour l'effet), de l'y laisser quelques secondes, de laver à l'eau distillée et de sécher la plaque sur une lampe à alcool.

» On applique sur cette plaque le *recto* d'une gravure, on recouvre celle-ci d'un verre, et on l'expose une demi-heure au soleil ou deux heures à la lumière diffuse, puis on enlève la gravure. L'image n'est pas toujours visible; mais, en plongeant la plaque dans l'ammoniaque liquide faiblement étendue d'eau, l'image apparaît toujours d'une manière distincte (le cyanure de potassium et l'hyposulfite de soude produisent le même effet). L'ammoniaque, enlevant toutes les parties du chlorure d'argent qui ont été préservées de l'action de la lumière, laisse intactes toutes celles qui y ont été exposées; on lave ensuite à grande eau. Afin de réussir parfaitement, il faut que le contact de l'ammoniaque ne soit pas prolongé au-delà du temps nécessaire pour enlever le chlorure d'argent qui n'a pas été modifié par la lumière.

» L'épreuve, après cette opération, présente le même aspect que l'image daguerrienne, regardée, dans la position où elle est vue, d'une manière distincte, c'est-à-dire que les ombres sont données par le métal à nu, et les clairs par les parties qui, ayant été modifiées par la lumière, sont devenues mates.

» On peut employer, comme pour l'épreuve daguerrienne, le chlorure d'or, si l'on veut fixer l'image, en lui donnant plus de vigueur qu'elle n'en aurait sans cela.

» Je me suis assuré que l'on peut obtenir l'image daguerrienne, en exposant la plaque d'argent chlorurée dans la chambre noire, en une heure au soleil, ou deux ou trois heures à la lumière diffuse, puis plongeant la plaque dans l'eau ammoniacale; conséquemment, l'image apparaît sans qu'on soit obligé de recourir à la vapeur mercurielle, laquelle, dans ce cas, ne produirait aucun effet.

» Avant peu, j'espère pouvoir opérer plus promptement et montrer des épreuves faites dans la chambre obscure, qui seraient aussi belles que celles que l'on obtient avec l'iode et le mercure. Je publierai en même temps tous les détails nécessaires pour assurer le succès de ce procédé, et je montrerai aussi la possibilité de fixer l'image sur une plaque d'argent iodée, au moyen de l'ammoniaque, c'est-à-dire sans recourir pour cela aux vapeurs mercurielles et à l'hyposulfite de soude.

P. S. J'ai reconnu que la plaque chlorurée chaude est plus sensible à l'action de la lumière que la plaque chlorurée froide.

DE LA PHOTOGRAPHIE SUR VERRE.

PREMIER MÉMOIRE.

(Présenté à l'Académie des sciences le 25 octobre 1847, par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.)

» Quoique ce travail ne soit qu'ébauché, je le publie tel qu'il est, ne doutant pas des rapides progrès qu'il fera dans des mains plus exercées que les miennes, et par des personnes qui opéreront dans de meilleures conditions qu'il ne m'a été permis de le faire.

» Je vais indiquer les moyens que j'ai employés, et qui m'ont donné des résultats satisfaisants, sans être parfaits; comme tout dépend de la préparation de la plaque, je crois devoir donner la meilleure manière de préparer l'empois.

Je prends 5 grammes d'amidon, que je délaie avec 5 grammes d'eau, puis j'y ajoute encore 95 grammes d'eau, après quoi j'y mêle 35 centigrammes d'iodure de potassium étendus dans 5 grammes d'eau. Je mets sur le feu : lorsque l'amidon est cuit, je le laisse refroidir, puis je le passe dans un linge, et c'est alors que je le coule sur les plaques de verre, ayant l'attention d'en couvrir toute la surface le plus également possible. Après les avoir essuyées en dessous, je les pose sur un plan parfaitement horizontal, afin de les sécher assez rapidement au soleil ou à l'étuve, pour obtenir un enduit qui ne soit pas fendillé, c'est-à-dire pour que le verre ne se couvre pas de cercles où l'enduit est moins épais qu'ailleurs (effet produit, selon moi, par l'iodure de potassium). Je préviens que l'amidon doit toujours être préparé dans un vase de porcelaine, et que la quantité de 5 grammes, que je viens d'indiquer, est suffisante pour enduire une dizaine de plaques, dites d'*un quart*. On voit par là qu'il est facile de préparer un grand nombre de plaques à la fois. Il importe encore de ne pas y laisser de bulles d'air, qui feraient autant de petits trous dans les épreuves.

La plaque étant préparée de cette manière, il suffira, lorsqu'on voudra opérer, d'y appliquer de l'*acéto-nitrate*, au moyen d'un papier trempé à plusieurs reprises dans cette composition ; on prendra ensuite un second papier imprégné d'eau distillée, que l'on passera sur la plaque. Un autre moyen consiste à imprégner préalablement la couche d'empois d'eau distillée, avant de mettre l'acéto-nitrate ; dans ce dernier cas, l'image est bien plus noire, mais l'exposition à

la lumière doit être un peu plus longue que par le premier moyen que j'ai indiqué.

» On expose ensuite la plaque dans la chambre obscure, et on l'y tient un peu plus de temps peut-être que s'il s'agissait d'un papier préparé par le procédé de M. Blanquart. Cependant j'ai obtenu des épreuves très-noires en vingt ou vingt-cinq secondes au soleil, et en une minute à l'ombre. L'opération est conduite ensuite comme s'il s'agissait de papier, c'est-à-dire que l'on se sert de l'acide gallique pour faire paraître le dessin, et du brômure de potassium pour le fixer.

» Tel est le premier procédé dont je me suis servi; mais ayant eu l'idée d'employer l'albumine (blanc d'œuf), j'ai obtenu des produits bien supérieurs sous tous les rapports, et je crois que c'est à cette dernière substance qu'il faudra donner la préférence.

» Voici la manière dont j'ai préparé mes plaques : j'ai pris dans le blanc d'œuf la partie la plus claire (cette espèce d'eau albumineuse), dans laquelle j'ai mis de l'iodure de potassium; puis, après l'avoir coulée sur les plaques, je l'ai laissée sécher à la température ordinaire (si elle était trop élevée, la couche d'albumine se gercerait). Lorsqu'on veut opérer, on applique l'acéto-nitrate en le versant sur la plaque, de manière à en couvrir toute la surface à la fois; mais il serait préférable de la plonger dans cette composition pour obtenir un enduit bien uni.

» L'acéto-nitrate rend l'albumine insoluble dans l'eau et lui donne une grande adhérence au verre. Avec l'albumine, il faut exposer un peu plus longtemps à l'action de la lumière que quand on opère avec l'amidon; l'action de l'acide gallique est également plus longue; mais, en compensation, on obtient une pureté et une finesse de traits remarquables, qui, je crois, pourront un jour atteindre à la perfection d'une image sur la plaque d'argent.

J'ai essayé les gélatines : elles donnent aussi des dessins d'une grande pureté (surtout si l'on a la précaution de les filtrer, ce qu'il est essentiel de faire pour toutes les substances, excepté l'albumine); mais elles se dissolvent trop facilement dans l'eau. Si l'on veut employer l'amidon, il faudra choisir le plus fin; pour moi, qui n'ai employé que celui du commerce, le meilleur que j'ai trouvé est celui de la maison Groult.

» C'est en employant les moyens que je viens d'indiquer que j'ai obtenu des épreuves négatives. Quant aux épreuves positives, n'en ayant pas fait, je n'en parlerai pas; mais je

présume que l'on peut opérer comme pour le papier, ou bien en mettant les substances dans l'amidon, mais non dans l'albumine, qu'il ne faudra même pas passer dans la solution de sel marin. Il faudra, pour l'albumine, plonger la plaque dans le bain d'argent, et, si la solution de sel marin est indispensable, on pourra mettre du chlorure de sodium dans l'albumine avant de la couler sur la plaque.

» Si l'on préfère continuer à se servir de papier, j'engagerai à l'enduire d'une ou de deux couches d'empois ou d'albumine, et l'on aura alors la même pureté de dessin que pour les épreuves que j'ai faites avec l'iode; mais je crois que cela ne vaudra jamais un corps dur et poli, recouvert d'une couche sensible.

» J'ajouterai que l'on pourra obtenir de très-jolies épreuves positives sur verre opale.

» Ne peut-on pas espérer que, par ce moyen, on parvienne à tirer des épreuves de la pierre lithographique, ne serait-ce qu'en crayonnant le dessin reproduit, si l'on ne peut pas l'encrer autrement! J'ai obtenu de très-belles épreuves sur un *schiste* (pierre à rasoir) enduit d'une couche d'albumine. A l'aide de ce moyen, les graveurs sur cuivre et sur bois pourront obtenir des images qu'il leur sera très-facile de reproduire.

» Tous les procédés de photographie sur papier peuvent s'employer sur une couche d'empois ou d'albumine.

HÉLIOCHROMIE.

PREMIER MÉMOIRE.

De la relation qui existe entre la couleur de certaines flammes colorées et les images héliographiques colorées par la lumière.

(Présenté à l'Académie le 2 juin 1851, par M. Niepce de Saint-Victor.)

« J'ai déposé à l'Académie des sciences, le 4 mars dernier, un Mémoire très-détaillé sur ce sujet; je viens aujourd'hui en donner l'analyse le plus succinctement possible :

» On sait qu'une plaque d'argent, plongée dans une solution de sulfate de cuivre et de chlorure de sodium, en même temps qu'on la rend électro-positive, au moyen de la pile, se chlorure, et devient susceptible de se colorer, lorsque, l'ayant retirée du bain, elle reçoit l'action de la lumière.

» On sait, en outre, que M. Edmond Becquerel, en exposant cette plaque aux rayons colorés du spectre solaire, a obtenu une image de ce spectre, de manière que le rayon rouge produisait sur la plaque une image rouge, le rayon violet une image violette, et ainsi des autres.

» Ayant pensé, d'après mes observations, qu'il pouvait y avoir une relation entre la couleur que communique un corps à une flamme, et la couleur que la lumière développe sur une plaque d'argent qui aurait été chlorurée avec le même corps qui colore cette flamme, j'ai entrepris la série d'expériences que je vais soumettre à l'Académie.

» Le bain dans lequel j'ai plongé la plaque d'argent était formé d'eau saturée de chlore, à laquelle j'ajoutais un chlorure doué de la propriété de colorer la flamme en la couleur que je voulais reproduire sur la plaque.

» On sait que le chlorure de strontium colore en *pourpre* les flammes en général, et celles de l'alcool particulièrement.

» Si l'on prépare une plaque d'argent en la passant dans de l'eau saturée de chlore, à laquelle on ajoute du chlorure de strontium; si ensuite on applique le recto d'un dessin coloré en rouge et autres couleurs contre la plaque, et si on l'expose à la lumière du soleil, après dix à quinze minutes on remarquera que les couleurs de l'image sont reproduites sur la plaque, mais que les rouges sont beaucoup plus prononcés que les autres couleurs.

» Lorsqu'on veut reproduire successivement les six autres rayons du spectre solaire, on opère de la même manière qu'il vient d'être indiqué pour le rayon rouge, en employant pour l'*orangé* le chlorure de calcium, ou celui d'uranium pour le *jaune*, l'hypochlorite de soude ou les chlorures de sodium ou de potassium, ainsi que le chlore liquide pur; car si l'on plonge une plaque d'argent pur dans du chlore liquide pendant quelque temps, et qu'on l'expose ensuite à la flamme d'une lampe à alcool, il se produira une belle flamme jaune.

» Si l'on plonge une plaque d'argent dans du chlore liquide, ou qu'on expose cette plaque à sa vapeur (mais dans ce dernier cas, le fond de la plaque reste toujours sombre, quoique les couleurs se soient produites), on obtient toutes les couleurs par la lumière, mais le jaune seul a de la vivacité. J'ai obtenu de très-beaux jaunes avec un bain composé d'eau légèrement acidulée d'acide chlorhydrique avec un sel de cuivre.

» Le rayon vert s'obtient avec l'acide borique ou le chlorure de nickel, ainsi qu'avec tous les sels de cuivre.

» Le rayon *bleu* s'obtient avec le chlorure double de cuivre et d'ammoniaque.

» Le rayon *indigo* s'obtient avec la même substance.

» Le rayon *violet* s'obtient avec le chlorure de strontium et le sulfate du cuivre.

» Enfin, si l'on brûle de l'alcool aiguisé d'acide chlorhydrique, on obtient une flamme jaune, bleue et verdâtre, et si l'on prépare une plaque d'argent avec de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique, on obtient par la lumière toutes les couleurs; mais le fond de la plaque est toujours noir, et cette préparation ne peut être faite qu'au moyen de la pile.

» Voilà donc toutes les substances donnant des flammes colorées, qui donnent aussi des images colorées par la lumière.

» Si je prends maintenant toutes les substances qui ne donnent pas de coloration à la flamme, je n'aurai également pas d'images colorées par la lumière; c'est-à-dire qu'il ne se produira sur la plaque qu'une image négative et qui ne sera composée que de noir et de blanc, comme dans la photographie ordinaire.

» Quelques substances donnent des flammes blanches, telles que le chlorure d'antimoine, le chlorate de plomb et le chlorure de zinc. Les deux premiers donnent une flamme blanche azurée, et le dernier une flamme blanche faiblement colorée en vert et en bleu. Ces trois chlorures ne donnent pas de couleur par la lumière si on les emploie seuls; mais si on les mélange avec d'autres substances qui produisent des couleurs, on obtiendra en outre des fonds blancs : chose très-difficile à obtenir, parce que par le fait il n'existait pas de noir ni de blanc proprement dit dans ces phénomènes de coloration; et si je suis parvenu à en obtenir, ce n'est qu'au moyen du chlorure de zinc ou du chlorate de plomb, que j'ajoute à mes bains, mais en très-faible quantité, parce qu'ils empêchent la production des couleurs.

» J'ai reproduit toutes les couleurs du modèle en préparant la plaque avec un bain composé de deuto-chlorure de cuivre. Ce résultat s'explique bien, ce me semble, par l'observation qu'une flamme d'alcool ou de bois, dans laquelle on a projeté du chlorure de cuivre, ne présente pas seulement du vert, mais encore successivement toutes les autres couleurs du spectre, selon l'intensité du feu; il en est de même de presque tous les sels de cuivre mélangés à du chlore.

» Je renverrai actuellement au supplément de mon mé-

moire, que l'on trouvera en entier à la fin de cet extrait, et dans lequel j'ai classé par catégorie toutes les substances qui, à l'état de chlorate, ont une action dans ces phénomènes de coloration. Les substances qui ne donnent pas de flammes colorées ne donnent pas non plus, je le répète, d'images colorées par la lumière.

» J'indique dans mon mémoire la composition des bains avec lesquels on prépare la plaque d'argent : mais comme il y en a beaucoup, et que cependant je n'ai pas signalé toutes les combinaisons que j'ai faites, j'en ai choisi deux ou trois qui m'ont paru préférables surtout pour préparer la plaque sans faire usage de la pile.

» J'ai déjà dit que le chlore liquide impressionnait la plaque d'argent par une simple immersion et donnait toutes les couleurs; mais elles sont faibles (à l'exception du jaune); cela tient à ce que la couche est trop mince, et on ne peut la rendre épaisse qu'au moyen de la pile.

» Si l'on met un sel de cuivre dans du chlore liquide, on obtiendra une couche très-épaisse par une simple immersion; mais le mélange du cuivre et du chlore liquide se fait toujours mal. Je préfère prendre du deuto-chlorure de cuivre, auquel j'ajoute 3/4 en poids d'eau. Ce bain donne de très-bons résultats; cependant il est un mélange que je préfère encore : c'est de mettre parties égales de chlorure de cuivre et de chlorure de fer avec 3/4 d'eau. Le chlorure de fer a, comme celui de cuivre, la propriété d'impressionner la plaque d'argent, et de produire plusieurs couleurs; mais elles sont infiniment plus faibles, et c'est toujours le jaune qui domine; cela est d'accord avec la couleur jaune de la flamme produite par le chlorure de fer.

» Si l'on forme un bain composé de toutes les substances qui séparément donnent une couleur dominante, on obtiendra des couleurs très-vives; mais la grande difficulté est de les mélanger en proportions convenables, car il arrive presque toujours que quelques couleurs se trouvent exclues par d'autres; cependant on doit arriver à les reproduire toutes.

» Je dois dire qu'il existe de très-grandes difficultés dans l'obtention de ces couleurs, plus encore que dans tous les autres procédés de photographie; car, quoique préparant les plaques de la même manière, on n'est pas toujours sûr d'obtenir les mêmes résultats; cela tient, entre autres causes, à l'épaisseur de la couche de chlore, et à son degré de concentration, qui varie selon les chlorures que l'on a employés.

De l'influence de l'eau et de la chaleur dans les phénomènes de coloration par lumière.

» L'influence de l'eau est incontestable, puisque le chlore sec ne produit aucun effet, tandis que, si l'on emploie le chlore liquide par immersion ou en vapeur aqueuse, on obtient la reproduction de toutes les couleurs, comme nous l'avons signalé.

» Dans les rapports que j'ai cru remarquer entre le calorique et les effets de lumière, j'ai observé ceux-ci : c'est que lorsque la plaque a été soumise à l'action du chlore, il faut la chauffer au-dessus d'une lampe à alcool, et elle prend alors successivement toutes les teintes produites par la chaleur. Ainsi, la plaque qui, au sortir du bain, a une couleur obscure, prend, par la chaleur, successivement les teintes suivantes : *rouge brun, rouge cerise, rouge vif, rouge blanc* ou *teinte blanche;* dans ce dernier état elle ne produit plus d'effet étant exposée à la lumière; c'est à la couleur rouge qu'il faut l'exposer.

Observations générales sur ces phénomènes.

» Chose remarquable! c'est que, pour obtenir les effets de coloration, il faut absolument opérer sur de l'argent métallique, préparé comme je l'ai dit; car l'azotate, le chlorure, le cyanure et le sulfate d'argent étendus sur papier ou enduits d'amidon ne donnent que du noir et du blanc. Peut-être, en employant la poudre d'argent mélangée aux substances que j'ai indiquées, obtiendrait-on quelque résultat sur une feuille de papier enduite de ce mélange : c'est une expérience que je me propose de faire. J'ai déjà essayé le papier argenté, et cela m'a donné d'assez bons résultats, mais inférieurs à ceux de la plaque métallique.

» Nous avons vu que toutes les substances qui donnaient des flammes colorées donnaient aussi des images colorées, et presque toujours en rapport; car si je ne suis pas parvenu à isoler complètement un rayon, c'est-à-dire à n'obtenir qu'une seule couleur sur la plaque, à l'exclusion de toutes les les autres, j'ai toujours obtenu une couleur dominante, selon la substance que j'employais; et si l'on ne peut pas obtenir une seule couleur, c'est que le chlore, qui est la substance indispensable pour les obtenir, les produit toutes par lui-même, comme nous l'avons vu en opérant avec du chlore liquide pur; mais, dans ce cas, les couleurs sont toujours très-faibles, tandis qu'elles prennent séparément beaucoup

de vivacité, selon la substance que l'on a employée en mélange avec le chlore liquide.

» L'iode et le brôme, en cela bien différents du chlore, ne peuvent être employés; ni l'un ni l'autre ne produisent de couleurs; ils ne produisent pas de flammes colorées; même lorsqu'ils sont combinées à du cuivre, ils ne donnent qu'une flamme verte. Le chlore, à l'état de chlorure ou de chlorate, est la seule substance qui donne à l'argent métallique la propriété de se colorer par la lumière.

» J'ai observé aussi que certaines couleurs étaient plus longues à paraître, et que, pendant ce temps-là, d'autres avaient disparu.

Manière d'opérer.

» J'ai formé tous mes bains de 1/4 en poids de chlorure et de 3/4 d'eau; ce sont les proportions qui m'ont paru le plus convenables. Quand on emploie l'acide chlorhydrique avec un sel de cuivre, il faut l'étendre de 1/10 d'eau. Le chlore liquide ne doit pas être concentré, si l'on veut obtenir de beaux jaunes.

» Dans les bains composés de plusieurs substances, il est essentiel de filtrer ou de décanter la liqueur afin de l'avoir très-claire; on la renferme ensuite dans un vase pour s'en servir au besoin.

» On ne doit prendre de cette liqueur que la quantité nécessaire pour préparer deux plaques au plus, parce que le bain s'affaiblit considérablement à chaque opération; cependant on peut le renforcer en y mettant quelques gouttes d'acide chlorhydrique.

» Ayant opéré sur de l'argent au 1,000me, j'ai obtenu des couleurs plus vives que sur une plaque qui contenait 1/10 de cuivre. J'ai ensuite opéré sur une plaque d'argent au 718me et je n'ai obtenu que des couleurs très-obscures; de sorte que l'argent le plus pur sera toujours préférable pour les expériences.

» La plaque étant parfaitement décapée (et pour cela il faut se servir d'ammoniaque et de tripoli), on la plonge dans le bain d'un seul coup et on l'y laisse pendant quelques minutes, afin d'avoir une couche assez épaisse. En sortant la plaque du bain, on la rince à grande eau, puis on la sèche avec une lampe à alcool. Elle a pris dans le bain une couleur obscure, presque noire, et, si on l'exposait ainsi à la lumière, les couleurs se produiraient également, mais beaucoup plus lentement, et le fond serait toujours noir; il faut, pour avoir un fond clair et pour que l'opération soit plus ra-

pide, que la plaque soit amenée par la chaleur à une teinte rouge cerise; c'est la couleur à laquelle (comme je l'ai dit) il faut l'exposer à la lumière. Le temps de l'exposition varie beaucoup, selon la préparation de la plaque, mais on peut calculer qu'il faut deux ou trois heures pour obtenir une épreuve dans la chambre obscure; c'est très-long, sans doute, mais la question d'accélération étant tout-à-fait secondaire, je ne m'en suis pas encore occupé. Cependant j'indiquerai déjà le fluorure de soude, comme accélérant beaucoup l'opération; il en est de même de l'acide chlorique et de tous les chlorates.

Du fixage des épreuves.

Jusqu'à ce jour je ne suis pas encore parvenu à fixer les couleurs; elles disparaissent très-promptement, même à la lumière diffuse, rien ne peut les maintenir. J'ai fait plus de cent essais, sans avoir pu obtenir le moindre résultat satisfaisant. J'ai passé en revue tous les acides et tous les alcalis : les premiers avivent les couleurs, et les seconds les enlèvent en détruisant le chlore pour ne laisser qu'une image noire. C'est par ce moyen que j'ai obtenu des épreuves identiques à l'image daguerrienne, et d'autres sans miroitage; il suffit, pour obtenir ces dernières, d'avoir une couche très-épaisse sur la plaque et de la laisser moins de temps exposée à la lumière.

» Le problème de la fixation des couleurs me paraît bien difficile à résoudre; cependant je n'en continue pas moins mes recherches, et je suis déjà parvenu à les fixer momentanément par une exposition des couleurs à la flamme de l'alcool contenant du chlorure de sodium, ou de l'hydrochlorate d'ammoniaque, ce qui est encore préférable.

SUPPLÉMENT AU MÉMOIRE DÉPOSÉ A L'ACADÉMIE.

» J'ai constaté que les phénomènes de coloration par la lumière se manifestaient également dans le vide comme dans l'air; par conséquent l'oxygène ne joue aucun rôle : il reste donc trois agents, l'eau, la chaleur, et la lumière, qui en est le principal.

» J'ai étudié la propriété de chaque chlorure, soit séparément, soit simultanément avec le chlore liquide ou avec un sel de cuivre; car si l'on ne prépare pas la plaque d'argent par le moyen de la pile, un sel de cuivre est indispensable pour obtenir une couche d'une certaine épaisseur, et dans ce cas les couleurs sont beaucoup plus vives.

» Je vais donner la nomenclature de tous les chlorures que j'ai employés, en les plaçant par catégorie.

Action et propriété de chaque chlorure.

» *Première catégorie.* — Chlorures qui, étant employés seuls, impressionnent la plaque d'argent, de manière à lui faire prendre toutes les couleurs ou plusieurs couleurs du modèle.

» Ce sont les chlorures de *cuivre*, de *fer*, de *nickel*, de *potassium*, et les hypochlorites *de soude* et *de chaux*, ainsi que le chlore liquide, par immersion ou en vapeur.

» *Deuxième catégorie.* — Chlorures qui, étant employés seuls, impressionnent la plaque d'argent et qui cependant ne donnent pas d'images colorées par la lumière. Ce sont les chlorures d'*arsenic*, d'*antimoine*, de *brôme*, de *bismuth*, d'*iode*, d'*or*, de *platine*, de *soufre*.

» *Troisième catégorie.* — Chlorures qui, employés seuls, n'impressionnent pas la plaque d'argent, mais qui l'impressionnent si on les mélange à un sel de cuivre (surtout avec le sulfate ou le nitrate de cuivre), et qui alors donnent des couleurs par la lumière. Ce sont les chlorures d'*aluminium*, de *baryum*, de *cadmium*, de *calcium*, de *cobalt*, d'*étain*, de *manganèse*, de *magnésium*, de *phosphore*, de *sodium*, de *strontium* et de *zinc*. L'acide hydrochlorique, étendu d'un dixième d'eau et mélangé à du nitrate de cuivre, impressionne la plaque et donne toutes les couleurs.

» *Quatrième catégorie.* — Chlorures ou chlorates qui, quoique mélangés à un sel de cuivre et impressionnant la plaque d'argent, ne donnent pas de couleurs par la lumière. Ce sont le chlorure de *mercure* et le chlorate de *plomb*.

Résumé.

» La première catégorie contient les chlorures qui, étant employés seuls, impressionnent la plaque d'argent de manière à lui faire prendre toutes ou plusieurs couleurs; et, chose remarquable, c'est que tous ces chlorures donnent également, par la combustion, des flammes colorées.

» La deuxième catégorie contient des chlorures qui cependant impressionnent la plaque d'argent étant employés seuls; mais comme aucun d'eux ne donne de flammes colorées, ils ne donnent également pas d'images colorées par la lumière, lors même qu'on les mélange à un sel de cuivre.

» La troisième catégorie contient les chlorures qui, étant seuls, n'impressionnent pas la plaque d'argent, et qui ne donnent pas de flammes colorées (à l'exception de celui de

zinc, qui donne de faibles couleurs); mais, en les mélangeant avec un sel de cuivre, il se forme un chlorure de cuivre; alors ils deviennent, dans ce cas, susceptibles d'impressionner la plaque et de produire des couleurs par la lumière.

» La quatrième catégorie contient les chlorures qui, quoique mélangés à un sel de cuivre et impressionnant, dans ce cas, la plaque d'argent, ne produisent pas de couleurs par la lumière; ils ne donnent également pas de flammes colorées si on les brûle seuls, et combinés à un sel de cuivre ils ne donnent qu'une flamme verte.

» Il existe encore un grand nombre de chlorures que je n'ai pas expérimentés, par ce qu'ils sont d'un prix trop élevé pour que j'aie pu les employer, surtout à former des bains.

» Ces chlorures sont ceux de *carbone*, de *cérium*, de *chrôme*, de *cyanogène*, d'*iridium*, de *molybdène*, de *palladium*, de *silicium*, de *rhodium*, de *titane*, de *tungstène* et de *zirconium*.

Conclusion.

» Depuis près d'un an que je m'occupe de ces recherches, j'ai observé bien des faits, j'ai répété un grand nombre de fois les mêmes expériences, et ce n'est que d'après cela que j'ai écrit le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

» Maintenant, d'après les faits que j'ai observés, il paraît bien que, s'il n'y a pas similitude complète entre les flammes colorées et les images colorées obtenues par la lumière sur une plaque d'argent préparée avec les chlorures ou chlorates qui colorent les flammes, il y a au moins une grande analogie entre ces couleurs. »

DEUXIÈME MÉMOIRE.

(Présenté à l'Académie le 9 février 1852,
par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.)

« En continuant mes expériences sur la relation des images colorées par la lumière avec les flammes colorées, j'ai observé de nouveaux faits, que je vais avoir l'honneur de soumettre à l'Académie.

» Mes dernières expériences m'ont démontré que ces phénomènes de coloration par la lumière ne tenaient véritablement qu'à *la proportion de chlore ou chlorure* dont étaient composés les bains dans lesquels je préparais mes plaques d'argent.

» On sait par les expériences de M. Edmond Becquerel,

que l'eau chlorée impressionne la plaque d'argent par une simple immersion, de manière à la rendre susceptible de reproduire ensuite, par la lumière, les couleurs du spectre solaire ; mais il se produira *telle ou telle couleur dominante*, selon la *quantité de chlore* que contiendra l'eau servant à préparer la plaque d'argent.

» Ainsi je produirai le rayon jaune par la plus faible quantité de chlore, et le rouge et l'orangé par de l'eau complètement saturée de chlore; ou bien j'ajouterai à du chlore liquide un sel de cuivre et même du deutochlorure de fer. La première de ces substances donnera beaucoup de vivacité aux couleurs, car elles sont très-faibles avec le chlore employé seul.

» Plusieurs chlorures n'ont aucune influence sur la plaque d'argent, tels sont les chlorures de sodium, d'aluminium, de magnésium, etc.; mais si l'on ajoute à leur solution un sel de cuivre, ils deviendront propres à impressionner la plaque d'argent et à produire des couleurs; lesquelles couleurs deviendront dominantes à la volonté de l'opérateur, selon la quantité du chlorure que l'on aura joint au sel de cuivre (les proportions de sel de cuivre varient selon les chlorures que l'on emploie).

» Ce résultat est d'autant plus remarquable que les sels de cuivre employés sans un chlorure n'exercent aucune influence; et cette influence varie en raison de la quantité de chlore ou de chlorure que l'on met dans le bain avec une quantité de sel de cuivre restant la même. On peut également, en variant les proportions du sel de cuivre sur une quantité de chlore ou chlorure restant la même, changer les effets; mais alors les résultats seront semblables à ceux du premier cas : cependant il est préférable de prendre 100 grammes de sulfate de cuivre avec 400 parties d'eau, et d'ajouter des proportions de chlore ou de chlorure variables, suivant la couleur qu'on veut obtenir.

» Pour obtenir toutes les couleurs à la fois, il faudra prendre la proportion de chlore ou chlorure qui correspond aux rayons jaunes et verts, et, dans ce cas, on aura plusieurs couleurs, en laissant la plaque se préparer convenablement dans le bain; c'est-à-dire que le bain doit toujours être tenu à une température de dix degrés au moins, et que la plaque doit y rester immergée pendant cinq minutes environ.

» Je préviens aussi que le plus ou moins d'épaisseur de la couche fait varier les effets, ainsi que l'absorption du bain; il est donc bien essentiel d'opérer toujours dans les mêmes conditions, si l'on veut avoir les mêmes résultats. Il faut tou-

jours faire le mélange du chlorure avec le sel de cuivre à froid, ou du moins à une température peu élevée.

» Lorsqu'on obtient plusieurs couleurs sur la plaque, elles sont beaucoup moins vives que lorsqu'on ne veut qu'une couleur dominante. Voilà pourquoi il est si difficile d'obtenir plusieurs couleurs à la fois, avec une grande intensité, surtout avec des fonds blancs, et de reproduire en même temps des noirs.

» Cependant j'ai souvent approché du but, et l'on peut en juger par les épreuves que j'ai l'honneur de présenter.

» J'ai dit que la plus faible quantité de chlore ou de chlorure donnait des jaunes; mais si l'on veut avoir des indigos et des violets très-vifs, il n'y aura plus de jaune; le rouge seul vient toujours, parce que cette couleur est l'effet de la chaleur de 100 degrés, à laquelle la plaque a été préalablement exposée, avant toute action de la lumière; cependant avec les jaunes le rouge est très-faible. Les plus beaux rouges sont obtenus avec une grande quantité de chlore ou chlorure, excepté avec les chlorures acides, tels que ceux de zinc et d'étain et l'acide chlorhydrique, donnant de très-bons résultats lorsqu'ils sont mélangés à un sel de cuivre, dans des proportions convenables; mais si on les dépasse, il ne se produira plus qu'une couleur violette; dans ce cas, le fond du dessin est très-clair et les lignes sont très-pures; les chlorures neutres, joints à un sel de cuivre, lorsqu'ils sont en excès, produisent des couleurs très-vives, surtout les rouges et les orangés; mais le fond de la plaque est toujours sombre, principalement avec le deutochlorure de fer.

» Si l'on fait un mélange d'une partie de chlorure de fer sur quatre de sel de cuivre dans trois cents parties d'eau, l'on obtiendra toutes les couleurs, avec des fonds blancs; mais elles sont peu vives.

» Si l'on fait un mélange de cent parties de chlorure de magnésium avec cinquante de sulfate de cuivre, toutes les couleurs se reproduiront, et elles seront plus vives que les précédentes; mais le fond restera toujours sombre ou rosé.

» On voit que les proportions de chlorure changent selon l'espèce; c'est une étude à faire.

» Je parlerai maintenant des expériences que j'ai faites sur les flammes colorées, et sur les rapports de la couleur de ces flammes avec les couleurs qui se développent sur la plaque d'argent préparée avec les corps qui donnent des couleurs à ces mêmes flammes.

» On a vu que le chlore seul donnait à une plaque d'ar-

gent la propriété de se colorer diversement sous l'influence de la lumière. Il importait donc, à ma manière de voir, de teindre avec lui seul des flammes de toutes les couleurs; et c'est ce que j'ai fait au moyen des expériences suivantes.

» Si l'on met dans de l'alcool absolu une faible quantité d'acide chlorhydrique pur, on obtiendra, en l'enflammant, d'abord une flamme jaune; puis, si l'on ajoute progressivement de nouvel acide chlorhydrique, en agitant la liqueur dans une capsule, on obtiendra successivement des flammes de toutes les couleurs du spectre, partant du rayon jaune jusqu'au violet, qui se produira par la plus grande quantité d'acide chlorhydrique que l'on pourra mettre dans l'alcool sans l'éteindre; seulement, je préviens que les flammes sont peu vives; elles le seront un peu plus si l'on substitue à l'acide chlorhydrique un éther chloré, ou la liqueur des Hollandais, et de préférence encore les chlorures de carbone, surtout le sesquichlorure, lequel m'a donné des flammes colorées, depuis le rayon jaune jusqu'au violet. Mais je n'ai pu obtenir de flamme rouge et orangée; cela dépend probablement de ce que la chaleur n'était pas assez forte, ou de ce que je n'ai pas employé de chlorure.

» Le protochlorure de carbone m'a donné des flammes d'une assez grande intensité de couleur, en l'exposant sur une lame de platine, ou en imbibant une forte mèche d'amiante, chauffée à la flamme d'une lampe éolipyle. J'ai obtenu ainsi des flammes violettes assez vives, mais pas au delà; cela tient, sans doute, à la grande volatilité du protochlorure de carbone, qui ne permet pas de le maintenir à une assez haute température pour produire les rayons rouges et orangés, comme on peut le faire avec le chlorure de cuivre; il résiste cependant beaucoup plus à l'action du feu que le sesquichlorure de carbone, lequel, étant traité de la même manière, se volatilisera aussitôt, en ne produisant qu'une flamme jaune.

» Ayant formé un chlorure d'argent avec de l'azotate d'argent et du chlorure de magnésium, lequel, ayant été préalablement parfaitement lavé, a été ensuite exposé à la flamme de la lampe éolipyle, il s'est produit une belle flamme jaune. Mais pour obtenir des flammes de toutes les couleurs du spectre, avec une grande intensité de couleur, il faut former un chlorure de cuivre, en mélangeant de l'acide chlorhydrique (ou un chlorure dont la base ne donne pas de coloration à la flamme) avec un sel de cuivre, ou, de préférence encore, en ajoutant l'une de ces deux choses à du deutochlorure de cuivre. On peut obtenir ainsi des flammes colorées

de tous les rayons du spectre, soit en variant les proportions de chlore ou chlorure, soit en variant la température, et les résultats seront les mêmes.

» Si, par exemple, on met dans de l'alcool absolu un sel de cuivre, auquel on ajoute progressivement de l'acide chlorhydrique, on produira d'abord une flamme jaune, et successivement on obtiendra toutes les autres couleurs jusqu'au violet. Si, à la place d'un sel de cuivre, on prend du deutochlorure de cuivre neutre, il se produira d'abord une flamme jaune, puis une verte; mais il n'y aura de flamme bleue qu'en y mettant de l'acide chlorhydrique; et, en augmentant la quantité de ce même acide, on arrivera au violet; enfin, on produira une flamme rouge par la plus grande quantité que l'on pourra mettre sans éteindre l'alcool. Maintenant, si je prends du deutochlorure de cuivre neutre (desséché), et que je l'expose sur une lame de platine, à la flamme d'une lampe à alcool absolu, je produirai successivement des flammes colorées, depuis le jaune jusqu'au rouge, qui se produira par la plus forte chaleur que je pourrai obtenir. Mais ayant pensé qu'à une température plus élevée je pourrais peut-être obtenir une flamme orangée, j'ai eu recours à l'obligeance de M. Cloës, qui m'a préparé une lampe Gaudin, avec un courant d'oxygène, et avec cela j'ai obtenu sur une lame de platine, non-seulement une flamme rouge, mais une très-belle flamme orangée, par la plus haute température que j'aie pu obtenir (résultat que j'avais prévu); on peut se servir pour cette expérience d'une forte lampe éolipyle).

» Si je prends le même deutochlorure de cuivre, et que je le jette dans un brasier très-ardent et très-enflammé, comme celui de houille et de bois, il se produira presque simultanément des flammes de toutes les couleurs du spectre, selon l'intensité du feu; et si l'on veut ne produire que des flammes indigos, violettes, rouges et orangées, on n'a qu'à ajouter au deutochlorure de cuivre de l'acide chlorhydrique ou du chlorure de magnésium en assez grande quantité; il se produira, dans ce cas, dans certaines parties du foyer, des jets de flammes rouges qui seront aussi vives que celles produites par la strontiane; mais, dans ce dernier cas, il n'y aura presque pas de flammes vertes, et encore moins de jaunes. Ces deux dernières ne se produiront que vers la fin de la combustion, ou dans les parties les moins intenses du feu; et, s'il y a une chaleur assez forte, il se produira une flamme orangée. On voit que, pour obtenir dans un foyer des flammes de toutes les couleurs du spectre, il est néces-

saire de prendre un chlorure de cuivre qui ne contienne que la quantité du chlore convenable, pour ne produire qu'une flamme verte en brûlant dans l'alcool, et je ferai remarquer que ce rayon se trouve le milieu du spectre solaire, et qu'il en est de même pour reproduire toutes les couleurs par la lumière. Car on se rappelle que j'ai dit qu'il fallait prendre, dans ce cas, la quantité de chlore ou chlorure qui produisait de préférence les rayons jaunes et verts; alors, toutes les couleurs se produiront, selon l'intensité lumineuse de chaque rayon, comme la variation de chaleur produit des flammes de différentes couleurs. L'intensité de la chaleur peut être (comme on a vu) remplacée par une plus ou moins grande quantité de chlore; et sur une même quantité de chlore, la chaleur pourra produire la flamme jaune, étant au minimum, et l'orangée, étant au maximum. De même, on voit que la plus faible quantité de chlore produit le rayon jaune par la lumière, et la plus grande le rayon orangé; ou bien sur une quantité de chlore donnée, la lumière développera toutes les couleurs, selon l'intensité des rayons lumineux.

» En résumé, le chlore, étant seul, ne produit que des flammes d'une couleur faible, comparativement à celles produites par un chlorure de cuivre; et il en est de même pour les couleurs héliochromiques, c'est-à-dire celles produites par la lumière sur une plaque sensible.

» Il est donc bien remarquable que les mêmes rapports existent entre les flammes colorées et les images colorées par la lumière, puisque, selon la quantité de chlore que j'aurai mise dans mon bain pour préparer une plaque d'argent, j'obtiendrai telle ou telle couleur dominante; les autres seront à peine indiquées; une seule ou deux au plus auront de la vivacité.

» Je n'ai trouvé que deux métaux qui donnent des flammes de différentes couleurs, lorsqu'ils sont combinés à du chlore; c'est le cuivre et le nickel. Ce dernier ne donne même que des couleurs peu vives, comparativement à celles du cuivre.

» Il ne m'a pas été possible de faire changer la couleur du chlorure de strontiane, du chlorure de sodium, du chlorure double de potassium et d'uranium, de l'acide borique, en augmentant la quantité de chlorure ou l'intensité de la chaleur.

» On dira que cette théorie sur l'obtention des images colorées par la lumière diffère de celle que j'ai donnée dans mon premier Mémoire; cependant on doit voir que le fond

est toujours le même, et que ce que j'attribuais à la couleur donnée à la flamme par le radical du chlorure ajouté à la matière en combustion ne tenait véritablement qu'à la quantité de chlore ou chlorure que j'employais, pour former les bains dans lesquels je préparais la plaque d'argent.

TROISIÈME MÉMOIRE.

(Présenté à l'Académie le 6 novembre 1852,
par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.)

« Dans ce nouveau Mémoire, je traiterai principalement des phénomènes d'optique que j'ai observés en cherchant à fixer les couleurs à la chambre obscure.

» Après avoir obtenu par contact, c'est-à-dire en appliquant le recto d'une gravure coloriée sur une plaque sensible, et la recouvrant d'un verre pour l'exposer ensuite à la lumière, tout ce qu'il était possible d'obtenir dans l'état actuel des choses, j'ai cherché à parvenir aux mêmes résultats dans la chambre obscure. Le passage était difficile, et je m'attendais à rencontrer de grandes difficultés, que je suis parvenu, jusqu'à un certain point, à surmonter.

» J'ai reconnu que la reproduction de toutes les couleurs était possible; qu'il ne s'agissait, pour y arriver, que de préparer convenablement la plaque. J'ai commencé par reproduire à la chambre noire des gravures coloriées, puis des fleurs artificielles et naturelles; enfin la nature morte : *une poupée*, que j'ai habillée d'étoffes de différentes couleurs, et toujours avec des galons d'or et d'argent. J'ai obtenu toutes les couleurs; et ce qu'il y a de plus extraordinaire et de plus curieux, c'est que l'or et l'argent se peignent avec leur éclat métalique, de même que le cristal, l'albâtre et la porcelaine se dessinent avec l'éclat qui leur est propre.

» J'ai produit des images de pierres précieuses et de vitraux, et ces essais m'ont fait observer une particularité curieuse, que je crois devoir consigner ici. J'avais placé devant mon objectif un verre vert foncé, qui m'a donné une image jaune au lieu d'une image verte, tandis qu'un verre vert clair, placé à côté du vert foncé, s'est parfaitement reproduit avec sa couleur.

» La grande difficulté, celle qui m'a le plus arrêté jusqu'à ce jour, est d'obtenir plusieurs couleurs à la fois; cela est possible, cependant, puisque je l'ai souvent fait.

» Toutes les couleurs claires se produisent beaucoup plus vite et beaucoup mieux que les couleurs foncées; c'est-à-dire que plus les couleurs se rapprochent du blanc, plus elles se reproduisent facilement, et que plus elles se rapprochent du

noir, plus elles sont difficiles à reproduire. Cela doit être, puisque, plus les couleurs sont lumineuses, plus leur action photogénique est grande.

» Les corps qui réfléchissent le plus de lumière blanche sont aussi ceux qui se reproduisent le mieux.

» Ainsi la lumière blanche, loin de nuire à la reproduction des couleurs, la rend au contraire plus facile, comme on va le voir.

» Ayant remarqué que les couleurs claires et éclatantes se reproduisent beaucoup mieux que les couleurs mates, pourvu cependant que les premières ne soient pas exposées aux rayons directs du soleil, parce que, dans ce cas, elles réfléchiraient la lumière comme un miroir, et brûleraient l'image dans certaines parties, j'ai eu l'idée d'opérer dans une chambre dont l'intérieur fût le plus éclairé possible; pour cela, j'ai d'abord employé une chambre tapissée de papier blanc.

» Les résultats ont été au moins égaux à ceux que me donnait la chambre noire, quant à la reproduction des couleurs, ce qu'il était important de constater.

» J'ai ensuite garni l'intérieur d'une chambre noire avec des glaces étamées, et j'ai encore obtenu les mêmes résultats; cette chambre, cependant, est contraire à toutes les règles de la photographie.

» Je ne puis néanmoins assurer d'une manière positive qu'il y ait réellement avantage à se servir de préférence de ces deux chambres, soit pour la puissance de l'effet, soit pour la rapidité, parce que les moyens dont je dispose ne m'ont pas permis, jusqu'à ce jour, de faire des expériences comparatives suffisamment concluantes.

» Par cela même que les couleurs claires se reproduisent plus facilement et surtout plus promptement que les couleurs foncées, il est très-important que les nuances du modèle soient des nuances de même ton, si l'on veut les reproduire toutes à la fois; sans cela, les nuances claires seraient passées avant que les nuances foncées se fussent produites.

» On peut cependant fixer des couleurs de tons différents, en ayant soin de prendre des couleurs claires mates et des couleurs foncées brillantes ou glacées, ce que j'ai fait avec succès.

» La couleur la plus difficile à obtenir avec toutes les autres est le vert foncé des feuillages, parce que les rayons verts ont peu d'action photogénique, et sont presque aussi inertes que le noir; le vert clair, cependant, se reproduit très-bien, surtout s'il est brillant, comme dans le papier vert glacé.

» Pour obtenir des verts foncés, il faut à peine chauffer la plaque avant de l'exposer à la lumière, tandis que pour obtenir la plupart des autres couleurs, et surtout de beaux blancs, il faut, comme je l'ai dit ailleurs, que la couche sensible soit amenée par la chaleur à la teinte rouge cerise. Cette teinte rouge a de graves inconvénients, les noirs et les ombres restent presque rouges; quelquefois cependant il arrive que les noirs sont bien indiqués, surtout quand on opère par contact.

» J'ai essayé, par tous les moyens en mon pouvoir aujourd'hui, de supprimer cette préparation par élévation de température, mais cela ne m'a pas encore été possible.

» Les expériences suivantes m'ont mis sur la voie qui me conduira, je l'espère, à une solution complète du problème de l'*héliochromie*.

» Si, au sortir du bain, on ne fait que sécher la plaque, sans élever la température jusqu'au point d'en faire changer la couleur, et qu'on l'expose ainsi à la lumière recouverte d'une gravure coloriée, on obtient réellement, après très-peu de temps d'exposition, une reproduction de cette gravure avec toutes les couleurs; mais les couleurs, le plus souvent, ne sont pas visibles; quelques-unes seulement apparaissent lorsque l'exposition à la lumière a été assez prolongée; ce sont les verts, les rouges, et quelquefois les bleus; les autres couleurs, et fréquemment toutes les couleurs, quoique certainement produites, sont restées à l'état latent. En voici la preuve : si l'on prend un tampon de coton imprégné d'ammoniaque, ayant déjà servi à nettoyer une plaque, et que l'on frotte doucement sur la plaque, on voit apparaître peu à peu l'image avec toutes ses couleurs.

» Il a fallu pour cela enlever la couche superficielle du chlorure d'argent, pour arriver à la couche inférieure plus profonde, à celle qui adhère immédiatement à la plaque d'argent, et sur laquelle s'est formée l'image.

» On voit par là qu'il ne s'agirait que de trouver une substance qui développât l'image, et peut-être qu'en même temps elle fixerait les couleurs. Le problème, alors, serait résolu en entier.

Dans les nombreuses recherches faites dans cette direction, voici ce que j'ai remarqué : si l'on emploie la vapeur du mercure, on développe très-bien l'image; mais elle est d'un ton gris uniforme, sans aucune trace de couleur; son apparence diffère de celle de l'image daguerrienne, quoique, comme celle-ci, elle se montre sous deux aspects divers, c'est-à-dire image positive dans un sens et négative dans l'autre.

» Si l'on emploie une faible dissolution d'acide gallique, additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque, on fait également apparaître l'image, surtout lorsqu'on chauffe un peu, et qu'on sèche ensuite la plaque sans la laver. L'image qui apparaît alors est assez semblable à celle produite par le mercure, et si l'on ajoute à l'acide gallique quelques gouttes d'acéto-azotate d'argent, elle devient presque noire.

» Le temps d'exposition nécessaire à la production des couleurs varie considérablement, selon la préparation de la plaque : je l'ai déjà beaucoup abrégé; car j'ai fait des épreuves au soleil avec un objectif allemand pour demi-plaque, dans moins d'un quart d'heure, et en moins d'une heure à la lumière diffuse. Plus la plaque est sensible, plus les couleurs passent vite; et jusqu'à présent, je n'ai réussi qu'à fixer les couleurs momentanément : la question de la fixation permanente est encore à résoudre; elle se lie, peut-être, comme je l'ai indiqué plus haut, à la découverte d'une substance qui ferait passer l'image de l'état latent à l'état sensible.

» Malgré ce qui reste à faire, je crois avoir déjà obtenu des résultats extraordinaires, qui ont surpris toutes les personnes auxquelles j'ai montré des épreuvees de ma poupée, où les galons d'or et d'argent étaient reproduits avec leur éclat métallique, où le modelé de la figure et toutes les couleurs des vêtements se dessinaient avec une assez grande netteté.

» Mes meilleures épreuves réalisent déjà en partie les espérances enthousiastes de mon oncle, qui disait à l'un de ses amis, M. le marquis de Jouffroy, qu'un jour il reproduirait son image telle qu'il la voyait dans une glace. Cet immense progrès n'est malheureusement pas encore atteint; mais on peut espérer d'y arriver un jour, et quoique les difficultés à vaincre soient encore nombreuses et graves, j'ai mis, il me semble, hors de doute la possibilité d'une réussite complète.

» Tels sont les faits que j'ai cru devoir porter, dès aujourd'hui, à la connaissance de l'Académie, me réservant de révéler plus tard le mode de préparation des plaques qui m'a conduit aux résultats que je viens d'annoncer, et dont on peut juger par les épreuves que j'ai l'honneur de déposer sur le bureau (1). »

(1) Les vêtements de la poupée qui servit de modèle à M. Niepce étaient de papier glacé vert clair, bleu, jaune, blanc et rouge. Dans les épreuves qu'il présenta à l'Académie, tous ces tons étaient rendus avec une étonnante exactitude de valeur, et le glacis même se trouvait reproduit. Les manchettes et le col étaient d'une blancheur

DE LA CHAMBRE NOIRE BLANCHIE INTÉRIEUREMENT.

Nous avons vu, quelques pages plus haut, que dans ses recherches pour la reproduction des couleurs, M. Niepce de Saint-Victor avait employé une chambre noire blanchie, quelquefois même garnie de glaces à l'intérieur. Toutefois, il hésite à affirmer qu'il y ait un avantage positif à se servir d'un appareil ainsi modifié. Ceci nous ramène tout naturellement à examiner la question de la chambre noire blanchie à l'intérieur. Question qui a fait une certaine sensation il y a quelques années dans le monde photographique, mais qui nous paraît aujourd'hui jugée définitivement.

Un habile photographe de Munich avait annoncé dans les journaux scientifiques qu'ayant eu l'idée de blanchir l'intérieur de sa chambre noire, il avait obtenu ainsi une accélération très-marquée dans la production des images.

Sur ces données, M. Blanquart-Evrard, dont le nom fait autorité en photographie, répéta les expériences du photographe allemand, mais en enchérissant encore sur les indications qu'il avait données; ainsi, il ne se contenta pas de tapisser en papier blanc l'intérieur de la chambre noire, il garnit encore de la même manière les tubes qui portent les lentilles.

Après avoir opéré dans ces conditions, M. Blanquart-Evrard assure, dans l'estimable ouvrage qui porte son nom, qu'il a pu obtenir d'une manière très-marquée les résultats suivants :

« 1° Formation de l'image en moitié moins de temps qu'à l'exposition à la chambre noircie.

» 2° Formation de l'image à une lumière d'exposition insuffisante pour obtenir cette image dans la chambre noire.

» 3° Uniformité dans l'imprégnation ; les blancs ne se perdent pas dans la bonne venue des parties du tableau placées dans le clair obscur.

» 4° Résistance infiniment moins grande des couleurs qui se refusent à l'action photographique, telles que le rouge, le jaune et le vert. »

Ces avantages, s'ils avaient été démontrés, seraient une véritable amélioration dans l'art photographique, mais suivant M. le baron Gros, ils sont complètement nuls, du moins *en ce qui concerne la photographie sur plaqué.*

éclatante ; mais ce qui semblait plus étrange, ainsi que *la Lumière* le fit remarquer, en rendant compte de ces résultats, c'était l'éclat métallique d'une espèce de couronne et d'un baudrier en tissus d'or et d'argent. Il y avait quelque chose de surprenant aussi dans l'aspect du modelé des traits sous la couleur du visage.

Pour arriver à une comparaison décisive entre le nouveau et l'ancien procédé, M. le baron Gros a fait un grand nombre d'expériences dans lesquelles une moitié de la chambre obscure avait été blanchie et l'autre noircie. Ces deux parties étaient séparées entr'elles par une cloison opaque. On comprend dès-lors que l'image obtenue se divisait en deux zônes parfaitement distinctes, l'une formée par la cellule noire de la chambre, l'autre par la cellule blanche; c'était le véritable moyen d'opérer dans des conditions tout-à-fait identiques pour tout le reste. Or, il est arrivé constamment que la moitié de l'épreuve produite dans la chambre blanche présentait un aspect terne et voilé, tandis que la chambre noire donnait une image limpide, vigoureuse et bien arrêtée.

M. le baron Gros attribue cette mollesse d'une partie de l'épreuve à un léger voile de mercure qui se serait répandu uniformément sur toute la surface de l'image, et la théorie démontre qu'il en doit être ainsi, puisque les vapeurs mercurielles n'ont d'action que sur les parties de la plaque qui ont éprouvé l'impression lumineuse. Or, dans une chambre blanche à l'intérieur il y a évidemment deux sortes de lumières : l'une produite par les rayons directs réfractés par l'objectif, c'est la seule qui déterminera la formation de l'image; l'autre, qui résulte des rayons réfléchis par les parois blanchies de l'appareil, est nécessairement diffuse, elle agit uniformément sur toute la superficie de la plaque, en un mot, elle l'affecte à peu près de la même manière que le serait une plaque préparée qui aurait vu le jour avant d'être renfermée dans son châssis. On comprend dès-lors la formation du voile général de mercure signalé par M. le baron Gros.

Cette expérience nous paraît décisive et justifie pleinement la théorie adoptée jusqu'alors et qui tend à exclure de la chambre noire tout rayon de lumière qui n'aurait pas été réfracté par l'objectif et qui par conséquent n'apporterait pas un concours direct à la formation de l'image. Il faut donc se montrer très-circonspect dans l'admission de faits plus ou moins avérés lorsque ceux-ci viennent renverser des théories aussi bien appuyées que celles dont nous venons de parler.

Aujourd'hui, la question n'est plus même douteuse; l'expérience a parlé hautement, et l'on aurait peine à trouver en France un seul photographe qui consentît à se faire le champion de la chambre noire blanchie à l'intérieur.

FIN DU TOME PREMIER.

TABLE

DES MATIÈRES DU PREMIER VOLUME.

LIVRE III.

DES PORTRAITS.

LIVRE IV.

MÉLANGES ET ARCHIVES PHOTOGRAPHIQUES.

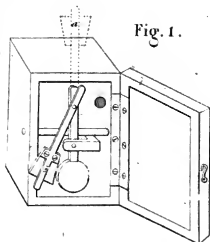
DE LA PHOTOGRAPHIE SUR VERRE.

HÉLIOCHROMIE.

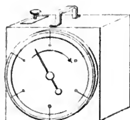
FIN DE LA TABLE DU TOME PREMIER.

DAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

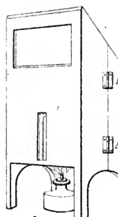
Fig. 1.



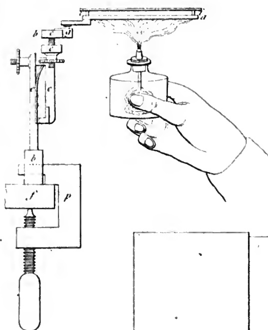
2.



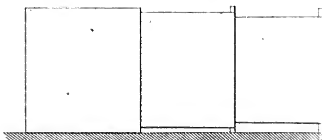
18.

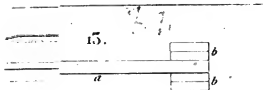


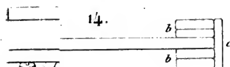
17.

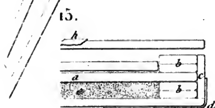


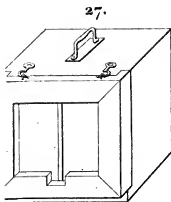
28.













Guiguet, Sculp.

ENCYCLOPÉDIE-RORET.

COLLECTION

DES

MANUELS-RORET

FORMANT UNE

ENCYCLOPÉDIE

DES SCIENCES ET DES ARTS,

FORMAT IN-18

Par une réunion de Savans et de Praticiens;

MESSIEURS

AMOROS, ARSENNE, BIOT, BIRET, BISTON, BOISDUVAL, BOITARD, BOSC, BOUTEREAU, BOYARD, CAHEN, CHAUSSIER, CHEVRIER, CHORON, CONSTANTIN, DE GAYFFIER, DE LAFAGE, P. DESORMEAUX, DUBOIS, DUJARDIN, FRANCOEUR, GIQUEL, HERVÉ, HUOT, JANVIER, JULIA-FONTENELLE, JULIEN, LACROIX, LANDRIN, LAUNAY, LEDHUY, LENORMAND, LESSON, LORIOL, E. LORMÉ, F. MALEPEYRE, MATTER, MINÉ, MULLER, NICARD, NOEL, PAUTET, RANG, RENDU, RICHARD, RIFFAULT, TARBÉ, TERQUEM, THIÉBAUT DE BERNEAUD, THILLAYE, TOUSSAINT TREMERY, TRUY, VAUQUELIN, VERDIER, VERGNAUD, YVART, etc.

Tous les Traités se vendent séparément, 400 volumes environ sont en vente; pour recevoir franc de port chacun d'eux, il faut joindre un mandat sur la poste à la lettre de demande. Tous les ouvrages qui ne portent pas au bas du titre : *Librairie Encyclopédique de Roret* n'appartiennent pas à la *Collection de Manuels-Roret* qui a eu des imitateurs et des contrefacteurs.

Cette Collection étant une entreprise toute philantropique, les personnes qui auraient quelque chose à nous faire parvenir dans l'intérêt des sciences et des arts, sont priées de l'envoyer franc de port à l'adresse de M. le *Directeur de l'Encyclopédie-Roret*, format in-18, chez M. RORET, libraire, rue Hautefeuille, 12, à Paris.

Paris, imprimerie de Ch. Bonnet et Comp., 42, rue Vavin.